



COMUNE DI STRESA



REGIONE PIEMONTE



PROVINCIA DEL V.C.O.

COMUNE DI STRESA

PROGETTO RIFUNZIONALIZZAZIONE PALAZZINA "LIBERTY" AD USO BIBLIOTECA E CENTRO CULTURALE

Committenza:

Comune di STRESA

Progetto:

PROGETTO ESECUTIVO 1° LOTTO

Elaborato:

RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI

File name:

Progettazione:

FALCIOLA ARCH. GIOVANNA
n.250 Ordine Architetti Pianificatori,
Paesaggisti e Conservatori Novara e VCO

Via Bonomelli n°16
28845 DOMODOSSOLA (VB)

tel/fax 0324 249322
email: studiotecnicofalciola@gmail.com

FALCIOLA ING. FRANCO
n.123 Ordine Ingegneri VCO

Via Bonomelli n°16
28845 DOMODOSSOLA (VB)

tel/fax 0324 249322
email: studiotecnicofalciola@gmail.com

Visti:

Tavola n°:

Q

Data: NOVEMBRE 2019

Agg:

Committenza:

SEZIONE: IMPIANTI ELETTRICI

RELAZIONE TECNICA

- Prescrizioni tecniche generali
- Calcolo carico d'incendio per classificazione impianto
- Verifica probabilità di fulminazione
- Impianto rivelazione incendi
- Impianto diffusione sonora
- Progettazione illuminotecnica
- Schemi quadri elettrici

1. PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI

Requisiti di rispondenza a Norme, Leggi e Regolamenti

Tutti gli impianti, i materiali e le apparecchiature devono essere realizzati a regola d'arte, come prescritto dalle Leggi n°186 del 1/3/68, n°46 del 5/3/90 e dal D.P.R. n°447 del 6/12/91.

Le caratteristiche degli impianti e dei loro componenti, devono essere conformi:

- alle Leggi ed ai Regolamenti vigenti ;
- alle Norme CEI;
- alle prescrizioni dei VV.F. e delle Autorità Locali;
- alle prescrizioni ed alle indicazioni dell'ENEL o dell'azienda distributrice dell'energia elettrica, per quanto di loro competenza nei punti di consegna;
- alle prescrizioni ed indicazioni della TELECOM o altro gestore telefonico.

Le principali leggi alle quali occorre attenersi nella realizzazione dei citati impianti sono:

D.P.R. 547 del 15/4/55: Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro.

Legge 186 del 1/03/68: Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione e impianti elettrici ed elettronici.

Legge 791 del 18/10/77: Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità Europee (n°73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione.

D.P.R. 384 del 27/4/78: Regolamento di attuazione dell'art. 27 della legge n°118 del 30/3/71 a favore dei mutilati ed invalidi civili, in materia di barriere architettoniche e trasporti pubblici.

Legge 486 del 18/07/80: Norme sulle attività alberghiere esistenti.

D.M. del 10/04/84: Eliminazione dei radiodisturbi.

D.M. 37/08

D.L. 615 del 12/11/96: Attuazione della direttiva 89/336/CEE del Consiglio del 3 maggio 1989 in materia di riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica, modificata e integrata dalle direttive 92/31/CEE, 93/68/CEE, 93/97/CEE.

Per quanto concerne le Norme CEI, devono essere ottemperate le disposizioni contenute nelle seguenti Norme:

CEI 3-14 - Segni grafici per schemi. Elementi dei segni grafici, segni grafici distintivi e segni di uso generale.

CEI 3-15 - Segni grafici per schemi. Conduttori e dispositivi di connessione.

CEI 3-18 - Segni grafici per schemi. Produzione, trasformazione e conversione dell'energia elettrica.

CEI 3-19 - Segni grafici per schemi. Apparecchiature e dispositivi di comando e protezione.

CEI 3-20 - Segni grafici per schemi. Strumenti di misura, lampade e dispositivi di segnalazione.

CEI 3-23 - Segni grafici per schemi. Schemi e piani di installazione architettonici e topografici.

CEI 11-17 - Impianti di produzione, trasporto, distribuzione energia elettrica. Linee in cavo.

CEI 11-18 - Impianti di produzione, trasporto, distribuzione energia elettrica. Dimensionamento degli impianti in relazione alle tensioni.

CEI 12-15 - Impianti centralizzati d'antenna.

CEI 17-13/1 - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT).

Parte 1: Apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)

CEI 61-28 - Ventilatori elettrici e loro regolatori di velocità per uso domestici e similari. Norme particolari di sicurezza.

CEI 61-50 - Sicurezza degli apparecchi elettrici d'uso domestico e similari. Norme generali.

CEI 64-2 - Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione o di incendio.

CEI 64-2/A - Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione o di incendio. Appendici.

CEI 64-8 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua - ambienti a maggior rischio in caso di incendio

CEI 64-50 - Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici.

CEI 70-1 - Gradi di protezione degli involucri (Codice IP).
CEI 79-1 - Impianti antiintrusione, antifurto e antiaggressione, e relative apparecchiature.
CEI 79-2 - Impianti antieffrazione, antiintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per le apparecchiature.
CEI 79-2 - Impianti antieffrazione, antiintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per le apparecchiature.
CEI 79-3 - Impianti antieffrazione, antiintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per gli impianti antieffrazione e antiintrusione.
CEI 81-1 - Protezione di strutture contro i fulmini.
CEI 103-1 - Impianti telefonici interni.
D.Lgs 106/2017 – marcatura cavi elettrici CPR

Si fa inoltre riferimento, per quanto riguarda i sistemi elettronici e gli impianti tecnologici, alla relazione specifica allegata.

Qualità dei materiali e luoghi di installazione

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio. Tutti i materiali e gli apparecchi devono essere rispondenti alle relative Norme CEI, alle tabelle di unificazione CEI-UNEL, ed alla Legge 791/77 e 626/96. E' raccomandata, nella scelta dei materiali, la preferenza di prodotti nazionali. Tutti gli apparecchi devono riportare i dati di targa ed eventuali istruzioni d'uso utilizzando la simbologia del CEI e la lingua italiana.

Modifiche agli impianti

Durante l'esecuzione dei lavori, non sono ammesse modifiche sugli impianti rispetto a quanto convenuto in sede di ordinazione, salvo che dette modifiche, proposte o richieste dal Committente non vengano concordate mediante la stesura di un apposito verbale, sottoscritto dalle Parti, che contenga l'esatta indicazione delle modifiche e/o delle aggiunte da apportare all'impianto. Analoga prassi, da seguire nel caso di modifiche architettoniche o di destinazione d'uso dei locali, che comportino un maggior onere per l'Installatore anche se dette modifiche non sono di tipo "elettrico".

Coordinamento con le opere di specializzazione edile o di altro genere

Per le opere, i lavori e le predisposizioni di specializzazione edile o di altro genere non facenti parte del ramo d'arte della Ditta appaltatrice, le cui caratteristiche esecutive siano subordinate ad esigenze dimensionali o funzionali degli impianti oggetto dell'appalto, è fatto obbligo alla Ditta appaltatrice di rendere noto tempestivamente al Committente le anzidette esigenze, affinché, il Committente possa disporre di conseguenza.

Garanzie degli impianti

La Ditta Installatrice ha l'obbligo di garantire tutti gli impianti previsti in contratto, per la durata di 2 anni a partire dalla data di completamento dei lavori. Si intendono a suo carico, in tale periodo, tutte quelle riparazioni, sostituzioni o ricambi che si rendessero necessari a causa della cattiva qualità dei materiali impiegati o per difetti di montaggio. Sono escluse dalla garanzia le riparazioni dei danni dipendenti dalla imperizia del personale addetto all'esercizio degli impianti stessi. La Ditta Installatrice non risponde di eventuali danni provocati da altri impianti o da carenze nei lavori edili. Nel periodo di garanzia, gli impianti non potranno essere modificati o manomessi dal Committente o da personale da lui comandato estraneo alla Ditta Installatrice. In caso contrario quest'ultima verrà automaticamente esonerata da obblighi di garanzia per la parte di impianto manomesso e per eventuali danni ad altre parti dell'impianto che siano conseguenza della manomissione.

Collaudo degli impianti

Il collaudo deve iniziarsi entro 60 giorni dalla data di completamento dei lavori. Esso dovrà accertare che gli impianti ed i lavori, per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la

funzionalità, siano in tutto corrispondenti a quanto precisato nel presente capitolato, nel progetto e nel contratto tenuto conto di eventuali modifiche concordate durante l'esecuzione dei lavori dell'impianto stesso.

Ad impianto ultimato si deve provvedere alle seguenti verifiche di collaudo:

- rispondenza alle disposizioni di legge ed in particolare alle prescrizioni del D.M. 37/08 ex legge 46/90;
- rispondenza alle prescrizioni dei VV.F.;
- rispondenza a prescrizioni particolari concordate in sede di offerta;
- rispondenza alle Norme CEI relative al tipo di impianto.

2. DOTAZIONE ELETTRICA

La classificazione dell'impianto in riferimento alle norme CEI sarà di tipo TT avendo l'alimentazione origine da un contatore Enel in bassa tensione – trifase più neutro – potenza nominale di 20 KW

L'impianto si compone di una serie di quadri elettrici di smistamento dell'energia

Dal quadro generale di consegna dell'edificio di smista l'alimentazione ai sottoquadri di zona che sono rispettivamente:

quadro piano seminterrato

quadro del piano terra

Dai vari quadri di zona suddetti si dipartiranno i sistemi di alimentazione dei vari circuiti che si possono indicare in:

distribuzione prese di servizio

distribuzione illuminazione normale,

distribuzione illuminazione di sicurezza per lampade autonome

alimentazione unità esterna climatizzazione

alimentazione ascensore

alimentazione pompa acque nere

alimentazione boilers elettrici

alimentazione ricambio aria

alimentazione centrali rivelazione incendi e allarme

I comandi dei vari sistemi di illuminazione generale e speciale museale saranno gestiti con sistema bus

3. SUDDIVISIONE DEI CIRCUITI

Si devono alimentare attraverso circuiti protetti e singolarmente sezionabili, facenti capo direttamente al quadro elettrico, almeno i seguenti circuiti utilizzatori:

1) Illuminazione di base, di sicurezza e di emergenza

Caratteristiche:

sezione dei conduttori non inferiore a 1,5 mmq;

protezione magnetotermica 10 A;

potenza massima erogabile 2,2 kW.

2) Presa a spina da 10 A.

Sono prese normalmente utilizzate per l'alimentazione dell'illuminazione supplementare e/o di piccoli utilizzatori.

Caratteristiche:

sezione dei conduttori 1,5 mmq;

protezione magnetotermica 10 A;

potenza massima erogabile 2,2 KW.

3) Prese a spina da 16 A.

Sono destinate all'alimentazione di utilizzatori di maggior potenza.

Caratteristiche:

sezione dei conduttori 2,5 mmq;
protezione magnetotermica 16 A;
potenza massima erogabile 3,6 kW.

4) Apparecchi utilizzatori con alimentazione diretta.

Possono avere potenza unitaria minore o uguale di 3,6 kW. Le caratteristiche sono le stesse enunciate al precedente punto 3.

5) Eventuale linea per l'alimentazione di utilizzatori con potenza maggiore di 3,6 KW.

Caratteristiche:

sezione dei conduttori 4 mmq;
protezione magnetotermica 25 A.

4. INTERRUTTORI AUTOMATICI

Il potere di interruzione degli interruttori automatici deve essere almeno uguale alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione (max 6KA). Gli interruttori automatici nei circuiti monofase devono essere bipolari con almeno un polo protetto in caso di distribuzione fase-neutro, bipolari con 2 poli protetti in caso di distribuzione fase-fase. In ogni caso il potere di interruzione degli interruttori automatici deve essere maggiore della corrente di corto circuito presente nel punto di installazione. La scelta delle apparecchiature deve essere fatta privilegiando aziende nazionali di provata serietà ed esperienza.

5. GLI APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

Gli apparecchi di illuminazione generale previsti nel progetto devono principalmente soddisfare le seguenti esigenze:

- fornire un adeguato supporto per la trasformazione dell'energia elettrica in luce;
- controllare e distribuire la luce delle lampade;
- mantenere la temperatura di funzionamento delle lampade e delle parti elettriche entro i limiti di sicurezza;
- avere un grado di protezione adeguato con riferimento agli ambienti in cui vengono installati;
- offrire una adeguata protezione contro la scossa elettrica;

Gli apparecchi di illuminazione devono inoltre essere di classe I o di classe II ed essere conformi alle relative Norme CEI. La conformità deve essere comprovata dal marchio di qualità rilasciato da un ente terzo (IMQ-ENEC-VDE ecc.) o da una dichiarazione di conformità rilasciata dal costruttore).

Disposizione delle sorgenti luminose

Per quanto non specificato nel progetto la scelta, il posizionamento e l'installazione degli apparecchi illuminanti dev'essere tale da:

- fornire la necessaria protezione alle sorgenti luminose consentendo il loro collegamento alla rete di alimentazione;
- controllare il flusso luminoso emesso dalle lampade e dirigerlo nella direzione voluta, limitando al massimo l'abbagliamento;
- mantenere la temperatura interna ai valori di massima efficienza della lampada;
- consentire una facile installazione e manutenzione;
- essere esteticamente adeguati agli ambienti in cui vengono installati.

Si allega specifica progettazione illuminotecnica a supporto di quanto previsto in progetto.

6. SCELTA E MESSA IN OPERA DELLE CONDUTTURE

N.B.: a seguito della pubblicazione del D.Lgs 106/2017, dal 09 agosto 2017 non possono più essere installati prodotti, compresi i cavi, non rispondenti al regolamento denominato CPR. In conseguenza di ciò l'Installatore dovrà provvedere alla conversione delle sigle dei conduttori presenti nel prezziario regionale non ancora aggiornato ed eventualmente anche riportate nel presente ed altri documenti di progetto, adeguandole alla suddetta normativa.

In linea generale si prevede un tipo di posa sottotraccia per il piano seminterrato, per i due locali bagno ai due piani ed una posa parzialmente sottotraccia nello zoccolo battiscopa al piano rialzato.

Per la rimanente parte del piano rialzato, la distribuzione dei circuiti luce, emergenze, rivelazione incendi, EVAC ed altri eventuali, è prevista alloggiata in una cornice ornamentale corrente sulle pareti a circa un metro al di sotto del soffitto. Eventuali altre tracce nelle pareti del piano rialzato sono da evitare.

Impianti sotto traccia

Quando l'impianto è previsto per la realizzazione sotto traccia, i tubi protettivi devono essere in materiale termoplastico, con classificazione 3321 (tipo FK15 o RK15 della Dielectrix), sia per i percorsi sotto intonaco, in acciaio smaltato a bordi che per gli attraversamenti a pavimento. Il diametro interno dei tubi deve essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in esso contenuti. Tale coefficiente deve essere di 1,5 volte quando i cavi siano del tipo sotto piombo o sotto guaina metallica. Il diametro del tubo deve essere tale da permettere di sfilare e di reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che gli stessi risultino danneggiati. Il diametro interno non deve essere inferiore a 10 mm. Il tracciato dei tubi protettivi deve avere un andamento rettilineo orizzontale o verticale. Nel caso di andamento orizzontale deve essere prevista una minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa. Le curve devono essere effettuate con raccordi o con piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi.

La tubazione deve essere interrotta con cassette di derivazione ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria e ad ogni deviazione della linea principale e secondaria.

Le giunzioni dei conduttori devono essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti o morsettiere (tipo SCAME, famiglie 810 e 815). Le cassette devono:

- essere costruite in modo che ad installazione avvenuta, non sia possibile l'introduzione di corpi estranei. Il coperchio delle cassette deve essere apribile solo con idoneo attrezzo;
- essere predisposte per l'inserimento di separatori di tensione, oppure affiancabili mediante appositi accessori che garantiscano l'allineamento. L'utilizzo di detti separatori o di cassette affiancate è necessario quando si devono separare circuiti alimentati a diverse tensioni.

Gli impianti utilizzatori alimentati attraverso organi di misura centralizzati, i tubi protettivi dei montanti e le relative cassette di derivazione devono essere distinti per ogni montante. E' ammesso utilizzare lo stesso tubo e le stesse cassette solo quando i montanti alimentano lo stesso complesso di locali e risultano contrassegnati per la loro individuazione. Il numero dei cavi che si possono introdurre nei tubi è indicato dalla Norma CEI EN 50086, che costituisce il riferimento normativo per ogni ulteriore indicazione in merito all'argomento in oggetto.

Posa di cavi elettrici in canalette per impianti in vista (montaggio sporgente)

Negli impianti in vista i canali porta cavi devono essere di materiale isolante, resistente al fuoco, antiurto. I canali porta cavi devono essere rispondenti alle Norme CEI 23-19 ed avere il contrassegno dell'Istituto del Marchio di Qualità. Gli elementi che costituiscono le canalizzazioni, siano essi a pavimento (battiscopa), a parete o a soffitto, devono possedere le seguenti caratteristiche:

- materiale impiegato: PVC rigido autoestinguente antiurto;
- grado di protezione IP 4X;
- smontabilità con attrezzo;
- resistenza all'urto a temperatura ambiente: 1 J;

- resistenza all'urto a bassa temperatura: 1 J a -5 °C;
- temperatura di impiego: da -5 °C a +60 °C;
- reazione al fuoco secondo UL 94 grado VO;
- resistenti all'invecchiamento come definito nella Norma CEI 23-19;
- resistenza di isolamento superiore a 100 MΩm.

La canalizzazione dell'impianto in vista dev'essere completa di accessori: tasselli, giunzioni, angoli, scatole di derivazione, porta-apparecchi, fianchetti e chiusura di testata. In particolare:

- le scatole porta-apparecchi devono essere di profondità compresa tra 25 mm e 60 mm circa;
- il canale a più scomparti e le scatole di smistamento e derivazione a più vie devono garantire la separazione sia elettrica che meccanica e pertanto devono avere idonei scomparti tali da realizzare l'impedenza dei circuiti.

In presenza di pareti curve, la canalizzazione deve essere realizzata con uno o più canali affiancati ad uno scomparto, aventi un raggio di curvatura minimo di 50 cm (a sezione normale) (tipo SCAME, famiglie 870, 872, 873).

La copertura dei canali e delle scatole deve poter essere asportata solo mediante l'impiego di un idoneo attrezzo ed il sistema di fissaggio alle pareti deve garantire una buona tenuta allo strappo.

Posa di cavi elettrici isolati, sotto guaina, interrati

Per la posa dei cavi elettrici interrati, si dovranno utilizzare cavidotti in materiale plastico rigidi, conformi alla Norma CEI 23-29 (tipo U15 o U20 della Dielectrix), o corrugati a doppia parete, conformi alla Norma CEI EN 50086-2-4 (tipo FU15 della Dielectrix). Per la posa si dovrà procedere nel modo seguente:

sul fondo dello scavo, preventivamente concordato con la Direzione Lavori, di profondità sufficiente per la posa, privo di qualsiasi sporgenza o spigolo di roccia o di sassi, si dovrà costituire, in primo luogo, un letto di sabbia di fiume, vagliata e lavata, o di cava, vagliata, dello spessore di almeno 10 cm, sul quale verrà disteso il cavo (o i cavi) (tipo Elettrocavi), senza premere e senza farli affondare artificialmente nella sabbia; successivamente si dovrà stendere un altro strato di sabbia, dello spessore di almeno 5 cm, in corrispondenza della generatrice superiore del cavo (o dei cavi); pertanto lo spessore finale complessivo della sabbia dovrà risultare di almeno 15 cm oltre il diametro del cavo di maggior sezione.

Sulla sabbia così posta in opera si dovrà infine disporre una fila continua di mattoni pieni, bene accostati fra loro e con il lato maggiore secondo l'andamento del cavo (o dei cavi) se questo avrà il diametro (o se questi comporranno una striscia) non superiore a 5 cm.

Nel caso di cavo di diametro superiore a 5 cm o, come più frequentemente avviene, nel caso di più cavi formanti una striscia di larghezza superiore ai 5 cm, i mattoni pieni dovranno essere posati in senso trasversale.

Sistemati i mattoni, si dovrà procedere al reinterro dello scavo pigiando sino al limite del possibile e trasportando a rifiuto il materiale eccedente dall'iniziale scavo. L'asse del cavo (o quello centrale nel caso di più cavi) dovrà ovviamente trovarsi sullo stesso piano verticale con l'asse della fila di mattoni.

Per la profondità di posa sarà seguito il concetto di avere il cavo (o i cavi) posti sufficientemente al sicuro da possibili scavi di superficie per riparazioni ai manti stradali o cunette eventualmente soprastanti, o movimenti di terra nei tratti a prato o giardino. Di massima sarà però osservata la profondità di almeno 50 cm, misurata sull'estradosso della protezione dei mattoni. Tutta la sabbia ed i mattoni occorrenti saranno forniti dalla Ditta Installatrice.

Posa di cavi elettrici isolati, sotto guaina, in tubazioni interrate o non interrate, o in cunicoli non praticabili

Qualora in sede di appalto venga prescritto alla Ditta Installatrice di provvedere anche alla fornitura ed alla posa in opera delle tubazioni, queste avranno forma e costituzione come preventivamente stabilito dal Committente (materiale termoplastico o altro).

Per la posa interrata delle tubazioni, valgono le prescrizioni del paragrafo "Posa dei cavi elettrici isolati, sotto guaina, interrati", per quanto riguarda le modalità di scavo, la preparazione del fondo di posa (naturalmente senza la sabbia e senza la fila di mattoni), il reinterro, ecc.

Le tubazioni dovranno risultare coi singoli tratti uniti tra loro o strette da collari o flange, onde evitare discontinuità nella loro superficie interna. Il diametro interno della tubazione dovrà essere in

rapporto non inferiore ad 1,3 rispetto al diametro del cavo o del cerchio circoscrivente i cavi, sistemati a fascia.

Per l'infilaggio dei cavi, si dovranno predisporre adeguati pozzetti (tipo PORT o PORP della Dielectrix) sulle tubazioni interrate ed apposite cassette sulle tubazioni non interrate. Il distanziamento fra i pozzetti e le cassette verrà stabilito in funzione della natura e della grandezza dei cavi da infilare. Per cavi aventi condizioni medie di scorrimento e di grandezza, il distanziamento è di massima il seguente:

- ogni 30 m se in rettilineo;
- ogni 15 m se con interposta una curva.

I cavi (tipo Elettrocavi) non dovranno subire curvature di raggio inferiore a 15 volte il loro diametro. In sede di appalto, dovrà essere precisato se spetti al Committente la costituzione dei pozzetti o delle cassette. In tal caso, per il loro dimensionamento, formazione, raccordi, ecc., la Ditta Appaltatrice dovrà fornire tutte le indicazioni necessarie.

Posa dei cavi di comunicazione dati tecnologici

La posa dei cavi di comunicazione dati (trattasi di sistemi di categoria zero) deve avvenire sotto traccia o in canalizzazioni esterne come specificato in precedenza purché separate dalle canalizzazioni dove sono posati cavi di potenza (soprattutto nel caso questi ultimi alimentino carichi fortemente induttivi o con correnti discontinue; ad esempio illuminazione al neon).

Si raccomanda una distanza dei cavi di comunicazione dati dalle altre condutture di almeno 0,20 m.

Tipologia e caratteristiche delle condutture: si veda la relazione specifica per ogni tipo di impianto.

Si veda anche l'appendice "Indicazioni normative e legislative relative agli impianti elettrici di una struttura alberghiera."

Si fa inoltre riferimento, per quanto riguarda i sistemi elettronici e gli impianti tecnologici, alla relazione specifica allegata.

7. CAVI E CONDUTTORI (vedi anche nota al precedente punto 6)

Isolamento dei cavi

I cavi elettrici utilizzati nei sistemi di Prima Categoria debbono avere tensioni U_0/U non inferiori a 450/750 V (simbolo di designazione 07) (tipo Elettrocavi), dove:

U_0 = tensione nominale verso terra

U = tensione nominale.

Per i cavi utilizzati nei circuiti di comando e segnalazione le tensioni U_0/U non debbono essere inferiori a 300/500 V (simbolo di designazione 05). Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore.

Requisiti particolari

1) Propagazione del fuoco lungo i cavi.

I cavi in aria installati singolarmente, cioè distanziati tra loro di almeno 250 mm, devono rispondere alla prova di non propagazione della fiamma prevista dalla Norma CEI 20-35 (tipo Elettrocavi). Quando i cavi sono raggruppati in ambiente chiuso in cui sia da contenere il pericolo di propagazione di un eventuale incendio, devono essere conformi alla Norma CEI 20-22 (tipo Elettrocavi).

2) Provvedimenti contro il fumo.

Nel caso di installazione di notevoli quantità di cavi in ambienti chiusi, frequentati dal pubblico e di difficile e lenta evacuazione, devono essere adottati sistemi di posa atti ad impedire il dilagare del fumo negli ambienti stessi o, in alternativa, cavi a bassa emissione di fumo come prescritto dalle Norme CEI 20-37 e 20-38 (tipo Elettrocavi).

3) Problemi connessi allo sviluppo di gas tossici e corrosivi.

Se i cavi sono installati in ambienti chiusi frequentati dal pubblico, oppure si trovano a coesistere in ambienti chiusi con apparecchiature particolarmente vulnerabili da agenti corrosivi, deve essere tenuto presente il pericolo che i cavi, bruciando, sviluppino gas tossici o corrosivi. Ove tale pericolo sussista occorre fare ricorso all'impiego di cavi aventi la caratteristica di non sviluppare gas tossici e corrosivi (Norma CEI 20-37 e 20-38) (tipo Elettrocavi).

Colori distintivi dei cavi

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle tabelle CEI-UNEL 00722 e 00712 (tipo Elettrocavi). In particolare i conduttori di neutro e di protezione devono essere contraddistinti rispettivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. I conduttori di fase, devono essere contraddistinti in modo univoco, in tutto l'impianto, dai colori: nero, grigio cenere, marrone.

Sezioni minime

Le sezioni, scelte tra quelle unificate nelle tabelle CEI-UNEL, devono garantire la portata di corrente prevista, per i diversi circuiti. In ogni caso le sezioni minime dei conduttori in rame devono essere:

- 0,1 mmq per circuiti di comando e di segnalazione ad installazione fissa destinati ad apparecchiature elettroniche;
- 0,5 mmq per circuiti di segnalazione e telecomando;
- 1,5 mmq per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per apparecchi con potenza unitaria non superiore a 2,2 kW;
- 2,5 mmq per utilizzatori con potenza unitaria compresa tra 2,2 e 3,6 kW;
- 4 mmq per montanti singoli e linee che alimentano singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3,6 kW.

Sezione minima di conduttori neutri

I conduttori di neutro non devono avere la stessa sezione dei conduttori di fase. Per i conduttori dei circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mmq, se in rame (25 mmq se in alluminio), è ammesso il neutro di sezione ridotta, ma comunque non inferiore a 16 mmq (rame), 25 mmq (alluminio), purché siano soddisfatte le seguenti condizioni:

- il carico sia essenzialmente equilibrato, e comunque il neutro di sezione ridotta assicuri la necessaria portata in servizio ordinario;
- sia assicurata la protezione contro le sovracorrenti.

Sezione dei conduttori di terra e protezione

Se il conduttore di protezione non fa parte della stessa condotta dei conduttori di fase, la sua sezione non deve essere minore di:

- 2,5 mmq in presenza di una protezione meccanica;
- 4 mmq se non vi è alcuna protezione meccanica.

Sezione minima del conduttore di terra

La sezione del conduttore di terra deve essere calcolata sulla base dei criteri indicati all'art. 543.1 della Norma CEI 64-8.

Conduttori equipotenziali

I conduttori equipotenziali devono essere conformi alle prescrizioni contenute nella sezione 708 della Norma CEI 64-8.

Sezioni minime dei conduttori equipotenziali supplementari.

Un conduttore equipotenziale supplementare che connette due masse deve avere sezione non inferiore a quella del conduttore di protezione di sezione minore. Un conduttore equipotenziale supplementare che connette una massa a masse estranee deve avere sezione non inferiore a metà della sezione del corrispondente conduttore di protezione.

Un conduttore equipotenziale che connette fra di loro due masse estranee, o che connette una massa estranea all'impianto di terra, deve avere sezione non inferiore a 2,5 mmq se è prevista una protezione meccanica, 4 mmq se non è prevista una protezione meccanica. Nel caso si utilizzino masse estranee per assicurare il collegamento equipotenziale supplementare, devono essere soddisfatte le prescrizioni indicate all'articolo 543.2.4 della Norma CEI 64-8.

Collegamenti equipotenziali in corrispondenza dei contatori dell'acqua.

Nei casi in cui le condutture idriche siano usate come elementi del dispersore, come conduttori di terra o come conduttori di protezione, i contatori devono essere cortocircuitati da un collegamento equipotenziale di sezione adeguata.

Temperatura di posa

La temperatura dei cavi (per tutta la loro lunghezza) durante lo spostamento e la posa in installazione fissa, non deve essere inferiore a:

- per cavi isolati con carta impregnata: 3 °C;
- per cavi isolati con PVC, o aventi rivestimento protettivo a base di PVC: 0 °C;
- per cavi con isolante o rivestimento protettivo a base di materiali elastomerici: -25 °C.

I limiti di temperatura sono riferiti ai cavi e non all'ambiente. In ogni caso, quando la temperatura ambiente è inferiore a -10 °C, le condutture che hanno involucri isolanti o guaine in PVC non possono venire nè manipolate nè sottoposte a sforzi meccanici.

Si fa inoltre riferimento, per quanto riguarda i sistemi elettronici e gli impianti tecnologici, alla relazione specifica allegata.

8. QUADRI ELETTRICI

La ex legge 46/90, obbliga l'installatore a redigere la dichiarazione di conformità relativamente ai lavori svolti. Allegati a tale dichiarazione devono essere, tra l'altro, le dichiarazioni di conformità dei singoli prodotti alla Norma relativa ed eventuali marchi. In questo contesto il costruttore del quadro elettrico diviene il responsabile dell'apparecchiatura e di conseguenza deve essere in grado di rilasciare una propria dichiarazione di conformità alla relativa Norma di prodotto.

Le Norme europee di riferimento per i quadri elettrici sono le seguenti:

- CEI EN 60439-1, 3^a edizione (CEI 17-13/1) "Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove di tipo".
- CEI EN 60439-2, 1^a edizione (CEI 17-13/2) "Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 2: Prescrizioni particolari per i condotti sbarre".
- CEI EN 60439-3, 1^a edizione (CEI 17-13/3) "Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso. Quadri di distribuzione (ASD)".
- CEI EN 60439-4, 1^a edizione (CEI 17-13/4) "Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate per cantiere (ASC)".

La Norma CEI EN 60439-1, 3^a edizione (CEI 17-13/1) contempla le prescrizioni generali da applicare a tutti i quadri elettrici di bassa tensione.

La Norma suddivide i quadri in due grandi categorie: quadri (o meglio apparecchiature assiemate) AS e ANS. In particolare:

1) Apparecchiatura AS: apparecchiatura di protezione e manovra conforme ad un tipo o ad un sistema costruttivo prestabilito senza scostamenti tali da modificare in modo determinante le prestazioni rispetto all'apparecchiatura tipo provata secondo quanto prescritto nella presente Norma.

2) Apparecchiatura ANS: apparecchiatura di protezione e manovra contenente sia sistemazioni verificate con prove di tipo, sia sistemazioni non verificate con prove di tipo, purchè queste ultime siano derivate (per esempio attraverso il calcolo) da sistemazioni verificate che abbiano superato le prove previste.

Pertanto, per apparecchiatura di serie (AS), si intende un quadro elettrico che venga cablato allo stesso modo del prototipo precedentemente provato secondo tutte le prove di tipo richieste dalla Norma. E' possibile che due quadri AS dello stesso modello abbiano particolari diversi a patto che non vengano modificate quelle parti che potrebbero a loro volta modificare i risultati delle prove di tipo eseguite sul prototipo.

L'apparecchiatura ANS è invece un quadro che non è stato sottoposto a tutte le prove di tipo previste dalla Norma; in particolare le prove che normalmente vengono omesse sono le seguenti: "Verifica dei limiti di sovratemperatura" (art. 8.2.1 - CEI 17-13/1), "Verifica della tenuta al corto circuito" (art. 8.2.3 - CEI 17-13/1).

I calcoli da effettuare in sostituzione delle prove sopra citate e le modalità di effettuazione di detti calcoli sono riportati nelle Norme CEI:

- 14/43: Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione, per le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) non di serie (ANS);

- 17/52: Metodo per la determinazione della tenuta al corto circuito delle apparecchiature assiemate non di serie (ANS).

Si ricorda che, anche per i quadri AS la prova di tenuta al corto circuito viene omessa quando il valore della corrente di corto circuito (di breve durata o condizionata) nel punto di installazione non è superiore a 10 kA; detto valore viene elevato a 15 kA se la linea o le linee di alimentazione del quadro sono protette con interruttori limitatori che, in corrispondenza del loro potere di interruzione nominale, lascino passare una I_{pk} (corrente di picco) non superiore a 15 kA.

Quadri di piccole e medie dimensioni con grado di protezione IP 40

Sono i quadri in lamiera e devono essere composti da cassette complete di profilati normalizzati EN 50022 per il fissaggio a scatto delle apparecchiature elettriche. I profilati devono essere rialzati dalla base per consentire il passaggio dei conduttori di cablaggio. Il pannello frontale di chiusura, che assolve anche la funzione protettiva del quadro, deve essere opportunamente sagomato affinché sporgano gli organi di manovra delle apparecchiature montate sul quadro. Per questi quadri l'installazione può avvenire :

- a parete;
- a incasso;
- con sportello in lamiera;
- con sportello trasparente;
- senza sportello;
- con o senza serratura a chiave.

Tali opzioni possono anche essere combinate tra loro e la scelta deve poter avvenire, da parte della Direzione Lavori, anche nella fase finale dell'installazione. I quadri devono essere provvisti del Certificato di Sorveglianza IMQ.

Quadri di piccole e medie dimensioni con grado di protezione IP 55

Valgono le prescrizioni fornite al precedente paragrafo ad eccezione degli accorgimenti costruttivi correlati al grado di protezione (porta della cassetta, guarnizioni, ecc.) che devono assicurare il grado di protezione IP 55.

Inoltre questi quadri devono avere un'estetica gradevole, non presentare spigoli vivi ed essere compatibili con i quadri IP 55 di grandi dimensioni .

Quadri e armadi di grandi dimensioni con grado di protezione IP 30 e IP 40

Devono essere realizzati da elementi componibili; dev'essere possibile l'assemblaggio di armadi delle seguenti dimensioni:

- larghezza minima: 800 mm;
- profondità: 300 mm.

Deve sempre essere garantita la componibilità orizzontale e la comunicabilità tra le varie sezioni, senza ricorrere al taglio delle pareti laterali. Tutte le apparecchiature devono essere protette con pannelli di chiusura che:

- assicurino il prefissato grado di protezione IP;
- facciano sporgere gli organi di manovra;
- siano dotati di portacartellini indicanti la funzione dei vari apparecchi.

Sugli armadi deve essere possibile montare porte trasparenti o cieche con serratura a chiave ed apertura a destra o a sinistra, fino ad un'altezza di 1,95 m e questo anche ad installazione avvenuta.

Quadri e armadi di grandi dimensioni con grado di protezione IP 55

Devono essere realizzati da elementi componibili, dev'essere possibile l'assemblaggio di armadi delle seguenti dimensioni:

- larghezza minima: 850 mm;
- profondità: 400 o 600 mm.

I quadri devono avere un'estetica gradevole, non presentare spigoli vivi ed essere compatibili con i quadri IP 55 di piccole e medie dimensioni. Valgono per il resto tutte le prescrizioni fornite al precedente paragrafo ad eccezione, ovviamente, del grado di protezione, che in questo caso dev'essere IP 55.

Quadri elettrici in materiale isolante

Quando la struttura del quadro è in materiale isolante, quest'ultima deve poter superare la prova del filo incandescente a 960 °C come previsto dalla Norma CEI 50-11. Per questi quadri sono previsti gradi di protezione IP 40 o IP 55 e, in ogni caso, dev'essere possibile l'installazione del tipo a doppio isolamento con fori di fissaggio esterni alle cassette porta-apparecchiature.

Occorre poi operare la seguente distinzione:

A) quadri in cui è previsto il montaggio di interruttori automatici e differenziali generali fino a 125 A. Devono essere composti da una cassetta completa di profilati normalizzati EN 50022 e da un coperchio con o senza portello. Questi quadri devono essere realizzati in conformità alla Norma CEI 23-51, nei limiti di applicabilità di detta Norma;

B) quadri in cui è previsto il montaggio di interruttori automatici e differenziali da 125 a 250 A. Devono essere composti da cassette isolanti con piastre porta-apparecchi estraibile per consentire il cablaggio delle apparecchiature (compresi anche relè, contattori, ecc.), nel luogo finale d'installazione. Questi quadri devono essere realizzati in conformità alla Norma CEI EN 60439-1, nei limiti di applicabilità di detta Norma.

Apparecchiature modulari per l'installazione in quadro

Le apparecchiature installate nei quadri di comando e negli armadi devono essere modulari, componibili e devono poter essere montate mediante il fissaggio a scatto sul profilato normalizzato EN 50022. Fanno eccezione gli interruttori automatici con corrente nominale maggiore di 100 A e i sezionatori di manovra (con o senza fusibili) che richiedono il fissaggio mediante bulloni; in particolare:

1) Gli interruttori automatici magnetotermici fino a 63 A devono essere modulari e conformi alla Norma CEI EN 60898: Interruttori automatici per uso domestico e similare. Le dimensioni del modulo base sono: 17,5 x 45 x 53 mm. I morsetti devono poter serrare i conduttori, le barrette di rame e i capo-corda a forcella.

2) Gli interruttori differenziali con portata minore di 80 A devono essere modulari e componibili. Le dimensioni del modulo base sono: 17,5 x 45 x 53 mm.

3) Gli interruttori magnetotermici differenziali devono essere componibili con gli interruttori automatici almeno nella gamma delle correnti nominali inferiori di 60 A. Questi interruttori non devono occupare più di 7 moduli base del quadro.

4) L'assemblaggio e la taratura degli sganciatori magnetotermici differenziali può essere effettuata solo dal costruttore.

5) Gli interruttori magnetotermici differenziali devono essere dotati di un dispositivo che consenta la visualizzazione dell'avvenuto intervento del relè differenziale.

- 6) Gli interruttori tetrapolari devono essere provvisti di morsetti per lo sgancio a distanza.
- 7) La serie modulare alla quale appartengono gli interruttori magnetotermici e differenziali deve comprendere una vasta gamma di apparecchi complementari e necessari per la realizzazione di quadri elettrici normalizzati; i principali sono: trasformatori di sicurezza, limitatori di sovratensione, filtri antidisturbo, strumenti di misura, relè passo-passo, contattori, ecc.
- 8) Gli interruttori magnetotermici e gli interruttori differenziali con o senza protezione magnetotermica, con corrente nominale maggiore di 100 A, devono appartenere alla stessa serie.
- 9) Gli apparecchi compresi nella gamma da 100 a 250 A devono avere le stesse dimensioni di ingombro e devono essere conformi alla Norma CEI EN 60947-2.
- 10) Gli interruttori con protezione magnetotermica devono essere selettivi almeno per correnti di corto circuito fino a 3000 A rispetto agli interruttori automatici con corrente nominale minore di 63 A.
- 11) Gli interruttori differenziali appartenenti a questa gamma (100-250 A) devono essere disponibili sia nella versione normale con corrente d'intervento $I_d = 0,5$ A sia nella versione con intervento ritardato con corrente d'intervento $I_d = 1$ A. Tutto ciò per poter garantire la selettività con altri interruttori differenziali installati a valle.

Altre apparecchiature

Dev'essere previsto il montaggio, all'interno dei quadri, anche di altre apparecchiature necessarie per il completamento dell'impianto elettrico quali, ad esempio: sezionatori di manovra con o senza fusibili, contattori, strumenti di misura, ecc. Nel caso di azionamento di motori elettrici, possono essere utilizzate due diverse tecniche:

- a) avviamento diretto;
- b) avviamento indiretto.

Per l'avviamento diretto dei motori (per potenze non superiori a 30 kW 400 V), si possono utilizzare i seguenti dispositivi:

- contattore modulare accessoriabile conforme alla Norma CEI EN 61095;
- interruttore magnetotermico salvamotore, conforme alla Norma CEI EN 60947, adatto per aggancio su profilato EN 50022;
- pulsanti per marcia arresto di colore rispettivamente verde (contatto NA) e rosso (contatto NC) da installare in apposite custodie con grado di protezione IP54.

L'azionamento indiretto avviene normalmente mediante l'impiego di contattori. La scelta dei contattori dev'essere effettuata in funzione delle caratteristiche dei motori e del tipo di servizio che questi devono rendere. Esistono comunque per i contattori, delle categorie di impiego normalizzate. La Norma CEI EN 61095 riporta due categorie di utilizzazione:

- AC-7a: carichi debolmente induttivi;
- AC-7b: carichi dati da motori.

I contattori soggetti alla Norma CEI EN 61095 possono appartenere alle categorie riportate nella tabella 1 della Norma CEI EN 60947-1. Non è necessario che il costruttore faccia le prove per tutte le categorie riportate a patto che le prove non effettuate siano meno gravose di quelle realmente eseguite.

9. ACCESSORI ELETTRICI

Gli impianti del presente Capitolato devono essere realizzati utilizzando serie da incasso di tipo modulare e componibile che devono poter essere installate in scatole rettangolari. Queste ultime devono essere 25 x 45 mm e deve sempre essere possibile l'installazione all'interno dei quadri elettrici in combinazione con altre apparecchiature. In particolare:

- gli interruttori di comando devono:
 - a) essere conformi alla Norma CEI EN 60669-1;
 - b) avere correnti nominali non inferiori a 16 A;

c) gli apparecchi con correnti nominali fino a 16 A devono garantire il comando sia di carichi con lampade a incandescenza, che carichi con lampade fluorescenti;
d) la marcatura degli apparecchi deve riportare il valore della corrente nominale seguito dalla sigla AX nel caso in cui la corrente nominale sia minore o uguale a 16 A. Nel caso di corrente nominale superiore di 16 A è possibile riportare il valore per i soli carichi resistivi (lettera A), separato da quello dei carichi induttivi (lettera X); i due valori possono non coincidere;
e) la durata meccanica degli interruttori di comando deve essere non inferiore a 40.000 manovre effettuate alla corrente e tensione nominale dichiarate ed un fattore di potenza di prova pari a 0,6 0,05;

- le prese devono essere di sicurezza con portata 10 o 16 A;
- le prese UNEL (Shuko) devono consentire l'utilizzo di spine sia UNEL che tradizionali con terra centrale;
- le prese per l'alimentazione di reti di personal computer (con UPS) è consigliabile che siano conformi alle Norme UNEL o allo standard Francese con il fondo di colore rosso.

La serie deve consentire un minimo di 3 combinazioni nella scatola rettangolare standard. Gli apparecchi devono essere montati a scatto su armature isolanti e l'inserimento degli apparecchi deve avvenire dalla parte anteriore delle armature; dev'essere sempre garantita l'intercambiabilità dei componenti .

Tutti gli apparecchi devono essere contrassegnati con il marchio IMQ.

Ciascun apparecchio inoltre sarà completato, sulla parte anteriore, da placche a richiesta del cliente.

Nei locali dove è previsto l'impianto a vista, gli stessi apparecchi devono potersi installare su scatole da parete con grado di protezione IP 40, e colore RAL 1013 o RAL 7035 .

Nei locali dove è previsto l'impianto a vista stagno, gli stessi apparecchi devono potersi installare in contenitori stagni con grado di protezione IP 55. Nei giardini devono essere previste torrette che consentano l'installazione degli stessi apparecchi con grado di protezione IP 55, colore RAL 7035.

I comandi devono essere protetti da un coperchio con membrana cedevole fissato a vite che garantisca il grado di protezione IP 55 e portella chiusa.

Prese a spina

Le derivazioni dei circuiti inerenti le prese a spina, compresi eventuali tratti mobili intermedi, devono poter essere utilizzati in modo che la spina (maschio) risulti sotto tensione solo quando è inserita nella propria sede (femmina). Occorre poi che vengano osservate le seguenti prescrizioni:

- la corrente nominale delle prese non deve essere inferiore alla corrente nominale del circuito dove le prese sono inserite;
- le operazioni di posa e le manovre ripetute alle quali le prese a spina possono essere sottoposte durante l'esercizio, non devono alterare il fissaggio né sollecitare i cavi ed i morsetti di collegamento;
- per le prese fisse per uso domestico e similare l'asse d'inserzione delle relative spine deve risultare orizzontale; tale asse deve rispettare le seguenti distanze dal piano di calpestio;
- 175 mm nel caso di prese a parete (con montaggio incassato o sporgente);
- 70 mm nel caso di prese da canalizzazioni (o zoccoli);
- 40 mm nel caso di prese da torrette o calotte (a pavimento);
- quando le prese sono installate in torrette o calotte oppure in scatole di derivazione a livello del pavimento, il fissaggio al pavimento deve assicurare il grado di protezione IP 52; fanno eccezione le applicazioni su pavimenti sopraelevati o riportati (a pannelli accostati) laddove per la pulitura non è previsto lo spargimento di liquido;
- nelle autorimesse l'altezza minima di installazione è di 1,5 m dal pavimento;
- nelle installazioni che comportano l'innesto delle spine con l'asse verticale, è necessario assicurare la tenuta stagna alla polvere ed agli spruzzi d'acqua degli organi di presa quando la connessione è inattiva e dall'accoppiamento completo (presa e spina) quando la connessione è attiva;
- le prese a spina che alimentano elettrodomestici con elevato assorbimento di corrente (lavatrici, lavastoviglie, cucine elettriche, ecc.) devono avere un proprio dispositivo di protezione contro le

sovracorrenti. Detto dispositivo può essere installato nel quadro centrale dell'appartamento utilizzatore ;

- l'alimentazione di televisori, impianti Hi-Fi, centraline d'allarme, ecc., tramite prese a spina, deve avvenire mediante l'interpolazione tra prese ed apparecchio utilizzatore di un dispositivo limitatore di sovratensione. Il dispositivo deve essere componibile con le prese ed essere montato a scatto sulle scatole oppure può essere interposto tra la presa a muro e la spina dell'apparecchio mediante un adattatore che consente il collegamento di più utenze;

- le prese a spina con corrente nominale maggiore di 16 A e le prese a spina destinate all'alimentazione di apparecchi che, per potenza o particolari caratteristiche, possono dar luogo a pericoli durante le operazioni di inserimento e disinserimento, devono essere dotate, a monte della presa, di organi di interruzione che consentono di operare solo a circuito aperto.

Le prese a spina devono sempre essere provviste di un contatto di protezione da collegare al conduttore di protezione e possono essere utilizzate come dispositivi di sezionamento; in tal caso devono essere realizzate in modo da impedire qualsiasi chiusura intenzionale.

Nei circuiti protetti mediante separazione elettrica (ad esempio mediante il trasformatore d'isolamento) le prese a spina devono essere dotate di un contatto di protezione collegato al conduttore equipotenziale.

A monte delle prese a spina devono essere installati dispositivi di protezione idonei ad interrompere le correnti di sovraccarico, onde evitare riscaldamento nocivi agli isolanti, ai collegamenti ed alle prese a spina. Tali dispositivi possono essere installati in un punto qualsiasi della condotta purché a monte non vi siano derivazioni di alcun genere.

10. CONSEGNA, VERIFICHE E COLLAUDO DEGLI IMPIANTI

La consegna dei lavori deve avvenire nei termini previsti dal contratto. Dopo la data di ultimazione dei lavori si dovrà procedere al collaudo degli impianti che potrà essere preceduto, su richiesta del Committente o della Ditta Appaltatrice, da una verifica provvisoria degli impianti.

Verifica provvisoria

Scopo della verifica provvisoria è accertare che gli impianti siano in condizione di poter funzionare normalmente e che siano state rispettate le norme di legge per la prevenzione degli infortuni. Nel corso della verifica provvisoria devono essere eseguiti i seguenti controlli:

- stato di isolamento dei circuiti;
- continuità elettrica dei circuiti;
- grado di isolamento e sezioni dei conduttori;
- efficienza dei comandi e delle protezioni nelle condizioni di massimo carico previsto;
- efficienza delle protezioni contro i contatti indiretti.

La verifica provvisoria non ha lo scopo di consentire, in caso di esito favorevole, l'inizio del funzionamento degli impianti ad uso degli utenti a cui sono destinati.

Collaudo degli impianti

Il collaudo definitivo degli impianti deve avere inizio entro la data prevista dal contratto oppure, in difetto, entro e non oltre due mesi dalla data di ultimazione dei lavori. Scopo del collaudo definitivo è quello di accertare che gli impianti siano in tutto corrispondenti a quanto precisato nel Capitolato speciale d'appalto, tenendo anche conto delle eventuali modifiche concordate. Il collaudo deve verificare la rispondenza dell'impianto alle:

- disposizioni di legge;
- prescrizioni dei VV.F.;
- prescrizioni particolari concordate in sede di offerta;
- Norme CEI relative al tipo di impianto.

Relativamente alla rispondenza dell'impianto alle Norme CEI, le verifiche che devono sempre essere effettuate, oltre ovviamente a quelle specifiche a seconda del tipo e della destinazione dell'impianto, sono quelle elencate nel seguito:

1) Esame a vista

L'esame a vista deve accertare:

- che gli impianti siano realizzati nel rispetto delle prescrizioni delle Norme in generale e delle Norme specifiche di riferimento per l'impianto installato;
- che il materiale elettrico sia conforme alle relative Norme, sia scelto correttamente ed installato in modo conforme alle prescrizioni normative e che non presenti danni visibili che possano compromettere la sicurezza (occorre in particolare verificare la conformità alle prescrizioni degli art. 511.1 e 611.2 della Norma CEI 64-8);
- che le distanze delle barriere e delle altre misure di protezione siano state rispettate;
- che vi sia la presenza di adeguati dispositivi di sezionamento e di interruzione;
- che la scelta delle apparecchiature sia conforme a quanto previsto nel Capitolato speciale d'appalto;
- che vi sia l'identificazione dei conduttori di neutro e di protezione, l'identificazione dei comandi e delle protezioni, dei collegamenti dei conduttori;
- che sia avvenuta la fornitura degli schemi e dei cartelli ammonitori.

2) Verifica dei cavi e dei conduttori

Per i cavi ed i conduttori si deve controllare che il dimensionamento sia fatto in base alle portate indicate nelle tabelle CEI-UNEL e che siano dotati dei contrassegni di identificazione, ove prescritti.

E' poi necessario effettuare la prova della sfilabilità dei cavi; tale prova consiste nell'estrarre uno o più cavi dal tratto di tubo o condotto compreso tra due cassette o scatole successive e controllare che questa operazione non abbia provocato danneggiamenti.

La verifica va eseguita su tratti di tubo o condotto per una lunghezza pari complessivamente ad una percentuale compresa tra l'1% ed il 5% della lunghezza totale.

Per gli impianti elettrici negli edifici prefabbricati e nelle costruzioni modulari, occorre verificare il rapporto tra il diametro interno del tubo o condotto e quello del cerchio circoscritto al fascio di cavi in questi contenuto, nonché il dimensionamento dei tubi e/o dei condotti.

3) Misura della resistenza di isolamento

Si deve eseguire con l'impiego di un ohmmetro.

La misura si effettua in corrente continua. L'apparecchio di prova deve fornire la tensione indicata nella tabella RES-IS quando eroga una corrente di 1 mA.

La misura dev'essere effettuata tra l'impianto (collegando insieme tutti i conduttori attivi) ed il circuito di terra; è raccomandata, per quanto praticamente possibile, la misura della resistenza d'isolamento tra i conduttori attivi. Durante la misura gli apparecchi utilizzatori devono essere disinseriti; la misura dev'essere effettuata separatamente per ogni parte di impianto elettrico protetto dallo stesso dispositivo di protezione.

4) Misura delle cadute di tensione

La misura delle cadute di tensione deve essere eseguita tra il punto di inizio dell'impianto ed il punto scelto per la prova; devono essere impiegati due voltmetri della stessa classe di precisione, inseriti nei due punti prestabiliti.

Devono essere alimentati tutti gli apparecchi utilizzatori che possono funzionare contemporaneamente: nel caso di apparecchiature con assorbimento di corrente istantaneo, si fa riferimento al carico convenzionale scelto come base per la determinazione della sezione delle condutture.

Le letture dei due voltmetri devono essere eseguite contemporaneamente; successivamente si calcola la caduta di tensione percentuale.

5) Verifica delle protezioni contro i contatti indiretti

Devono essere eseguite le verifiche dell'impianto di terra descritte nella Norma CEI 64-8 per gli impianti di messa a terra. Le verifiche da effettuare sono le seguenti:

5.1) esame a vista dei conduttori di terra e di protezione. Devono essere controllate le sezioni, i materiali e le modalità di posa nonché lo stato di conservazione dei conduttori e delle giunzioni. Si

deve inoltre verificare che i conduttori di protezione assicurino il collegamento tra i conduttori di terra ed il morsetto di terra degli utilizzatori fissi e il contatto di terra delle prese a spina.

5.2) Misura del valore di resistenza di terra dell'impianto. A tal fine si utilizza un dispersore ausiliario ed una sonda di tensione con appositi strumenti di misura. La sonda di tensione e il dispersore ausiliario vanno posti ad una sufficiente distanza dall'impianto di terra e tra loro.

5.3) Verifica dei tempi di intervento dei dispositivi di massima corrente o differenziale. Per gli impianti con fornitura in media tensione, tale valore va controllato in base a quello della corrente convenzionale di terra, da richiedersi al distributore di energia elettrica.

5.4) Misure delle tensioni di passo e di contatto. Devono essere eseguite secondo le prescrizioni fornite dalla Norma CEI 64-8.

5.5) Verifica della continuità dei collegamenti equipotenziali. Tale verifica dev'essere eseguita nei locali da bagno tra le tubazioni metalliche di adduzione e di scarico delle acque, tra le tubazioni e gli apparecchi sanitari, tra il collegamento equipotenziale ed il conduttore di protezione.

Il controllo dev'essere effettuato prima della muratura degli apparecchi sanitari.

6) Altre verifiche e prove

6.1) Verifica delle protezioni contro i corto circuiti ed i sovraccarichi.

La verifica deve accertare che:

- il potere di interruzione degli apparecchi di protezione contro i corto circuiti, sia adeguato alle condizioni dell'impianto e della sua alimentazione;
- la taratura degli apparecchi di protezione contro i sovraccarichi sia correlata alla portata dei conduttori protetti.

6.2) Misura della resistenza dei pavimenti e delle pareti.

Quando sia necessario soddisfare alle prescrizioni della sezione 537.4 della Norma CEI 64-8, nello stesso locale si devono eseguire almeno tre misure, delle quali una a circa 1 m da qualsiasi massa estranea accessibile posta nel locale, e le altre due poste a distanze maggiori.

Le misure devono essere ripetute per ogni superficie avente caratteristiche diverse, anche se nello stesso locale, usando un ohmmetro con una tensione continua a vuoto di circa 500 V (o 1000 V se la tensione nominale dell'impianto supera i 500 V).

La resistenza è misurata tra l'elettrodo di prova e il conduttore di protezione dell'impianto.

L'elettrodo di prova deve essere costituito da una piastra metallica quadrata di 250 mm di lato e da una carta assorbente (o panno) inumidita e strizzata con lato approssimativamente di 270 mm, posta tra la piastra metallica e la superficie da provare.

Durante la misura si deve applicare sull'elettrodo una forza di circa 750 N o di 250 N, rispettivamente nel caso di pavimenti o di pareti (la prova va eseguita prima di applicare i trattamenti alle superfici: vernici, pitture, ecc.).

6.3) Prove di funzionamento.

Le apparecchiature, i motori ed i relativi ausiliari, i comandi ed i blocchi devono essere sottoposti ad una prova di funzionamento per controllare che essi siano montati, regolati e installati correttamente ed in conformità alle rispettive Norme.

Terminate le prove, le verifiche e tutti gli accertamenti necessari si dovrà procedere alla stesura del verbale di collaudo con l'indicazione dei risultati delle prove e di tutto quanto è emerso nel corso del collaudo.

Successivamente l'impianto potrà iniziare a svolgere il regolare servizio e lo stesso si intende in garanzia per il periodo concordato (non inferiore ai 24 mesi) successivo alla data del collaudo.

CALCOLO DEL CARICO SPECIFICO DI INCENDIO DI PROGETTO (DM 9/3/07)

Dati del cantiere

Committente: VILLETТА LIBERTY
Comune: STRESA
Provincia: VB

Norme tecniche di riferimento

Questo documento è stato elaborato con riferimento al decreto del Ministero dell'Interno del 9/3/07 "Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei Vigili del Fuoco", pubblicato sul Supplemento Ordinario n. 87 alla Gazzetta Ufficiale n. 74 del 29/3/07 ed entrato in vigore il 25/9/07.

Carico di incendio specifico

Il carico di incendio specifico è stato valutato, in accordo con il committente, nel seguente modo.

Quadri, esposizione di
170 MJ/m² - superficie: 380 m²
Legno di quercia (800 kg/m³)
17 MJ/kg - massa: 250 kg

La superficie lorda in pianta del compartimento è: 500 m²

Carico di incendio specifico $q_f = 178,5$ (MJ/m²)

Classe di rischio di incendio

La classe di rischio di incendio del compartimento è: I
Le aree presentano un basso rischio di incendio in termini di probabilità di innesco, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo da parte delle squadre di emergenza.
Misure di protezione

Sistemi di evacuazione automatica di fumo e calore

- $\Delta n3 = 0,90$

Sistemi automatici di rivelazione, segnalazione e allarme di incendio

- $\Delta n4 = 0,85$

Percorsi protetti di accesso

- $\Delta n8 = 0,90$

Accessibilità ai mezzi di soccorso VV.F.

- $\Delta n9 = 0,90$

CONSIDERATO:

che il valore del carico di incendio specifico di progetto è $q_{f,d} = 106,18 \text{ MJ/m}^2$

SI ATTESTA:

che non è necessario che l'impianto elettrico sia idoneo per i luoghi a maggior rischio in caso di incendio, secondo la norma CEI 64-8/7, art. 751.03.4 (tipo C).

RELAZIONE TECNICA

Protezione contro i fulmini

Valutazione del rischio e scelta delle misure di protezione

Committente:

Committente: CITTA' DI STRESA

Descrizione struttura: VILLETТА LIBERTY

Indirizzo: Via De Amicis

Comune: STRESA

Provincia: VB

SOMMARIO

1. CONTENUTO DEL DOCUMENTO
2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO
3. INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE
4. DATI INIZIALI
 - 4.1 Densità annua di fulmini a terra
 - 4.2 Dati relativi alla struttura
 - 4.3 Dati relativi alle linee esterne
 - 4.4 Definizione e caratteristiche delle zone
5. CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE
6. VALUTAZIONE DEI RISCHI
 - 6.1 Rischio R_1 di perdita di vite umane
 - 6.1.1 Calcolo del rischio R_1
 - 6.1.2 Analisi del rischio R_1
 - 6.2 Rischio R_3
 - 6.2.1 Calcolo del rischio R_3
 - 6.2.2 Analisi del rischio R_3
7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE
8. CONCLUSIONI
9. APPENDICI
10. ALLEGATI

1. CONTENUTO DEL DOCUMENTO

Questo documento contiene:

- la relazione sulla valutazione dei rischi dovuti al fulmine;
- la scelta delle misure di protezione da adottare ove necessarie.

2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme:

- CEI EN 62305-1
"Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali"
Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-2
"Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio"
Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-3
"Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone"
Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-4
"Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture"
Febbraio 2013;
- CEI 81-29
"Linee guida per l'applicazione delle norme CEI EN 62305"
Febbraio 2014;
- CEI 81-30
"Protezione contro i fulmini. Reti di localizzazione fulmini (LLS).
Linee guida per l'impiego di sistemi LLS per l'individuazione dei valori di Ng (Norma CEI EN 62305-2)"
Febbraio 2014.

3. INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE

L'individuazione della struttura da proteggere è essenziale per definire le dimensioni e le caratteristiche da utilizzare per la valutazione dell'area di raccolta.

La struttura che si vuole proteggere coincide con un intero edificio a sé stante, fisicamente separato da altre costruzioni.

Pertanto, ai sensi dell'art. A.2.2 della norma CEI EN 62305-2, le dimensioni e le caratteristiche della struttura da considerare sono quelle dell'edificio stesso.

4. DATI INIZIALI

4.1 Densità annua di fulmini a terra

La densità annua di fulmini a terra al kilometro quadrato nella posizione in cui è ubicata la struttura (in proposito vedere l'allegato "Valore di N_g "), vale:

$$N_g = 5,6 \text{ fulmini/anno km}^2$$

4.2 Dati relativi alla struttura

Le dimensioni massime della struttura sono:

A (m): 20 B (m): 16 H (m): 10 Hmax (m): 11

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: museo

In relazione anche alla sua destinazione d'uso, la struttura può essere soggetta a:

- perdita di vite umane
- perdita di patrimonio culturale
- perdita economica

In accordo con la norma CEI EN 62305-2 per valutare la necessità della protezione contro il fulmine, deve pertanto essere calcolato:

- rischio R1;
- rischio R3;

Le valutazioni di natura economica, volte ad accertare la convenienza dell'adozione delle misure di protezione, non sono state condotte perché espressamente non richieste dal Committente.

L'edificio che contiene la struttura da proteggere è già protetto con un LPS di Classe I (Pb: 0,02) conforme alla norma CEI EN 62305-2.

4.3 Dati relativi alle linee elettriche esterne

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:

- Linea di energia: enel

Le caratteristiche delle linee elettriche sono riportate nell'Appendice *Caratteristiche delle linee elettriche*.

4.4 Definizione e caratteristiche delle zone

Tenuto conto di:

- compartimenti antincendio esistenti e/o che sarebbe opportuno realizzare;
- eventuali locali già protetti (e/o che sarebbe opportuno proteggere specificamente) contro il LEMP (impulso elettromagnetico);
- i tipi di superficie del suolo all'esterno della struttura, i tipi di pavimentazione interni ad essa e l'eventuale presenza di persone;
- le altre caratteristiche della struttura e, in particolare il lay-out degli impianti interni e le misure di protezione esistenti;

sono state definite le seguenti zone:

Z1: Struttura

Le caratteristiche delle zone, i valori medi delle perdite, i tipi di rischio presenti e le relative componenti sono riportate nell'Appendice *Caratteristiche delle Zone*.

5. CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE

L'area di raccolta AD dei fulmini diretti sulla struttura è stata valutata analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.2.

L'area di raccolta AM dei fulmini a terra vicino alla struttura, che ne possono danneggiare gli impianti interni per sovratensioni indotte, è stata valutata analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.3.

Le aree di raccolta AL e AI di ciascuna linea elettrica esterna sono state valutate analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.4 e A.5.

I valori delle aree di raccolta (A) e i relativi numeri di eventi pericolosi all'anno (N) sono riportati nell'Appendice *Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi*.

I valori delle probabilità di danno (P) per il calcolo delle varie componenti di rischio considerate sono riportate nell'Appendice *Valori delle probabilità P per la struttura non protetta*.

6. VALUTAZIONE DEI RISCHI

6.1 Rischio R1: perdita di vite umane

6.1.1 Calcolo del rischio R1

I valori delle componenti ed il valore del rischio R1 sono di seguito indicati.

Z1: Struttura

RA: 3,39E-11

RB: 6,78E-12

Totale: 4,07E-11

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 4,07E-11

6.1.2 Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo R1 = 4,07E-11 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-05

6.2 Rischio R3: perdita di patrimonio culturale insostituibile

6.2.1 Calcolo del rischio R3

I valori delle componenti ed il valore del rischio R3 sono di seguito indicati.

Z1: Struttura

RB: 1,49E-09

Totale: 1,49E-09

Valore totale del rischio R3 per la struttura: 1,49E-09

6.2.2 Analisi del rischio R3

Il rischio complessivo R3 = 1,49E-09 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-04

7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo $R1 = 4,07E-11$ è inferiore a quello tollerato $RT = 1E-05$, non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.

Poiché il rischio complessivo $R3 = 1,49E-09$ è inferiore a quello tollerato $RT = 1E-04$, non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.

8. CONCLUSIONI

Rischi che non superano il valore tollerabile: R1 R3

SECONDO LA NORMA CEI EN 62305-2 LA PROTEZIONE CONTRO IL FULMINE NON E' NECESSARIA.

9. APPENDICI

APPENDICE - Caratteristiche della struttura

Dimensioni: A (m): 20 B (m): 16 H (m): 10 Hmax (m): 11
Coefficiente di posizione: in area con oggetti di altezza maggiore ($CD = 0,25$)
LPS installato: Livello I ($Pb = 0,02$)
Schermo esterno alla struttura: assente
Densità di fulmini a terra (fulmini/anno km^2) $Ng = 5,6$

APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: enel
La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso
Tipo di linea: energia - interrata
Lunghezza (m) $L = 50$
Resistività (ohm x m) $\rho = 400$
Coefficiente ambientale (CE): urbano con edifici alti (> 20 m)
Linea sotto fitta rete di terra magliata
SPD ad arrivo linea: livello I ($PEB = 0,01$)

APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: Struttura
Tipo di zona: interna
Tipo di pavimentazione: erba ($rt = 0,01$)
Rischio di incendio: ridotto ($rf = 0,001$)
Pericoli particolari: ridotto rischio di panico ($h = 2$)
Protezioni antincendio: automatiche ($rp = 0,2$)
Schermatura di zona: assente
Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: cartelli monitori

Valori medi delle perdite per la zona: Struttura

Rischio 1

Tempo per il quale le persone sono presenti nella struttura (ore all'anno): 200

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) $LA = LU = 2,28E-06$

Perdita per danno fisico (relativa a R1) $LB = LV = 4,56E-08$

Rischio 3

Valore dei beni culturali presenti nella zona (€): 200000

Valore totale della struttura e del suo contenuto (€): 400000

Perdita per danno fisico (relativa a R3) $LB = LV = 0,00E+00$

Rischio 4

Valore dei muri (€): 300000

Valore del contenuto (€): 200000

Valore degli impianti interni inclusa l'attività (€): 50000

Valore totale della struttura (€): 550000

Perdita per avaria di impianti interni (relativa a R4) $LC = LM = LW = LZ = 9,09E-05$

Perdita per danno fisico (relativa a R4) $LB = LV = 1,00E-04$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Struttura

Rischio 1: R_a R_b R_u R_v

Rischio 3: R_b R_v

Rischio 4: R_b R_c R_m R_v R_w R_z

APPENDICE - Frequenza di danno

Frequenza di danno tollerabile $FT = 0,1$

Non è stata considerata la perdita di animali

Applicazione del coefficiente r_f alla probabilità di danno PEB e PB: no

Applicazione del coefficiente r_t alla probabilità di danno PTA e PTU: no

FS1: Frequenza di danno dovuta a fulmini sulla struttura

FS2: Frequenza di danno dovuta a fulmini vicino alla struttura

FS3: Frequenza di danno dovuta a fulmini sulle linee entranti nella struttura

FS4: Frequenza di danno dovuta a fulmini vicino alle linee entranti nella struttura

Zona

Z1: Struttura

FS1: $1,49E-04$

FS2: $0,00E+00$

FS3: $0,00E+00$

FS4: $0,00E+00$

Totale: $1,49E-04$

APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi

Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura $AD = 5,31E-03 \text{ km}^2$

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura $AM = 4,10E-01 \text{ km}^2$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura $ND = 7,43E-03$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura $NM = 2,30E+00$

Linee elettriche

Area di raccolta per fulminazione diretta (AL) e indiretta (AI) delle linee:

enel

AL = 0,002000 km²

AI = 0,200000 km²

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta (NL) e indiretta (NI) delle linee:

enel

NL = 0,000001

NI = 0,000112

APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta

Zona Z1: Struttura

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC = 0,00E+00

PM = 0,00E+00

IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDI

1.1) DESCRIZIONE E PRESCRIZIONI GENERALI.

L'impianto di rivelazione e allarme incendi sarà dotato di centrale e apparati in campo per la rilevazione e la segnalazione ottico/acustica, secondo le vigenti normative (UNI 9795 - 2013) e l'approvazione dei VVF.

L'impianto è costituito da:

- centrale di rivelazione incendio indirizzata a microprocessore a zone modulare espandibile;
- sensori ottici multicriterio;
- interfacce a relè per la gestione di eventi a seguito di allarme;
- rivelatori ottici lineari (barriere a riflessione su catadiottro);
- sirena autoalimentata, completa di lampeggiante per integrazione ottica allarme e di altoparlante a 120 dB (alimentazione e segnale vengono forniti attraverso un cavo a 2 conduttori che, durante il normale funzionamento dell'impianto, si occupa di ricaricare le batterie. In presenza di allarme la centrale deve togliere tensione ai morsetti della sirena, facendo sì che la stessa si attivi. In questo modo, la linea di alimentazione risulta protetta dal taglio o dalla manomissione. Sirena e lampeggiante devono poter essere temporizzati);
- pulsanti di emergenza per la segnalazione manuale di incendio riarmabili;
- targhe ottico-acustiche (POA) con lampade ad incandescenza e buzzer piezoelettrico da 90 dB;
- sensori wireless a doppia tecnologia;
- tranceiver radio (traslatori) a doppia antenna;
- pulsanti di emergenza per la segnalazione manuale di incendio riarmabili wireless;
- pannelli LCD per ripetizione di segnalazioni/eventi;
- cartelli segnaletici;
- sistema UPS;
- bus dedicato;
- linea di alimentazione dedicata;
- combinatore telefonico GSM;
- collegamento con centrale EVAC;
- anche se attualmente non previste, come da pratica VVF, potranno in futuro essere integrati nel sistema anche elettromagneti di tenuta porte tagliafuoco e altre tipologie di sensori/attuatori.

La consistenza generale dell'impianto e le interconnessioni con il sistema EVAC, il combinatore telefonico e l'allarme anti-intrusione sono descritte nella tavola "schema a blocchi" allegata al progetto.

L'impianto di rivelazione deve sempre essere fisicamente segregato dall'impianto di energia; le vie cavi per l'impianto rilevamento fumi devono intendersi come impianto di sicurezza in percorsi indipendenti e separati.

E' prevista una sorgente di alimentazione di sicurezza, con intervento automatico entro 15 s dal fuori servizio dell'alimentazione ordinaria, che garantirà il corretto funzionamento dell'impianto per 72 h. Detta sorgente di sicurezza è costituita da una batteria di accumulatori dedicata, posta all'interno delle centrale stessa.

Tale autonomia potrà essere ridotta alla somma dei tempi di intervento e ripristino, mai inferiore comunque alle 24 ore, se presente un contratto di manutenzione oppure ove esista una organizzazione interna adeguata ed una trasmissione degli allarmi a stazione ricevente.

I rivelatori sono collegati con la centrale mediante linee chiuse ad anello denominate loop. I rivelatori dispongono di un sistema di indirizzamento individuale che consente all'operatore di individuare univocamente sulla centrale quali rilevatori hanno generato l'allarme. Nel caso di utilizzo di loop di rivelazione ad anello chiuso, il percorso di andata dovrà essere differenziato da quello del ritorno al fine di garantirne il funzionamento anche nel caso venga danneggiato un ramo. (p.e. canalina portacavi con setto separatore o doppia tubazione o distanza minima di 30 cm).

Sono presenti soprattutto rivelatori e pulsanti wireless con relativi traslatori (gateway) collegati ai loop. La comunicazione tra gateway e componenti via radio deve essere di tipo bidirezionale al fine di garantire la verifica del collegamento stesso ed i componenti dovranno essere singolarmente ed univocamente riconosciuti dalla centrale.

I componenti dovranno essere conformi alle norme di prodotto specifiche mentre il sistema radio dovrà essere conforme alle norme EN54-25.

I cavi BUS, di colore rosso, del sistema di rivelazione incendi devono essere a bassa emissione di fumi, gas tossici e corrosivi (cavi LSOH) e resistenti al fuoco per 30 minuti.

I dispositivi di allarme sono costituiti da pannelli luminosi con la scritta "Allarme incendio" e da una sirena elettrica incorporata. La pressione acustica percepita deve essere compresa tra 65 dB e 120 dB; in ogni caso il livello di pressione sonora deve essere almeno 5 dB al di sopra del rumore ambientale.

E' sempre previsto il contemporaneo funzionamento dei segnalatori di allarme interno ed esterno per almeno 30 min. a partire dall'emissione degli allarmi stessi.

Nel presente impianto, a integrazione dei dispositivi di allarme acustico, è presente un impianto di diffusione di segnali acustici con messaggi vocali in modo da avvisare del pericolo e favorire l'evacuazione delle persone senza causare il panico (impianto EVAC).

L'altezza di installazione dal pavimento del pulsante manuale deve essere compresa tra 1 e 1,6 m. I pulsanti devono essere ubicati in posizione facilmente visibile (mai dietro porte o sporgenze), ma protetti dall'azionamento accidentale.

In corrispondenza dei pulsanti di segnalazione manuale d'incendio sarà installato un cartello UNI 7546-16, del tipo riportato nella figura a fianco:



In presenza di un evento il sistema dovrà segnalare la situazione di allarme con le seguenti modalità

- a) istantaneamente, quando provengono segnali di allarme proveniente da due o più rivelatori, o quando viene azionato un qualsiasi pulsante manuale di segnalazione di incendio;
- b) dopo un tempo determinato (regolabile) dall'emissione di una segnalazione di allarme proveniente da un qualsiasi rivelatore, qualora la segnalazione presso la centrale di rilevazione e controllo non sia tacitata dal personale preposto.

La centrale di rivelazione incendio in presenza di allarme incendio provvede alle seguenti attivazioni:

- comando di attivazione della centrale di diffusione sonora EVAC per realizzare il piano di evacuazione in presenza di allarme incendio, mediante uscita a relè oppure attivazione pannelli ottico - acustici;
- invio delle segnalazioni di allarme tramite linea seriale al combinatore telefonico e ai pannelli LCD;
- blocco della ventilazione delle zone interessate da allarme incendio

Il sistema di rilevazioni incendi connesso al sistema audio EVAC deve inoltre avere una funzione di disabilitazione dell'allarme audio per consentire di effettuare test del sistema senza originare allarmi audio.

Propone di seguito una tabella con le possibili modalità e le tempistiche di attivazione, da concordare, in base al piano di emergenza, con i gestori del sistema e con la postazione remota chiamata dal combinatore telefonico:

N.	Evento	Allarme di zona	Allarme generale
1	Azionamento di un qualsiasi pulsante manuale di segnalazione di incendio	Immediato Messaggio EVAC di zona o POA di zona Segnalazione pannelli LCD	dopo 3 min dall'allarme di zona (se non tacitato da un operatore) - messaggio EVAC GENERALE o POA + SIRENA - chiamata COMBINATORE TELEFONICO postazione remota - Segnalazione pannelli LCD
2	Segnalazione di allarme proveniente dal sensore che copre la zona della centrale	Immediato Messaggio EVAC di zona o POA di zona Segnalazione pannelli LCD	dopo 3 min dall'allarme di zona (se non tacitato da un operatore) - messaggio EVAC GENERALE o POA + SIRENA - chiamata COMBINATORE TELEFONICO postazione remota - Segnalazione pannelli LCD
3	Segnalazione di allarme proveniente da due o più sensori	Immediato Messaggio EVAC di zona o POA di zona Segnalazione pannelli LCD	dopo 3 min dall'allarme di zona (se non tacitato da un operatore) - messaggio EVAC GENERALE o POA + SIRENA - chiamata COMBINATORE TELEFONICO postazione remota - Segnalazione pannelli LCD
4	Segnalazione di allarme proveniente da un singolo sensore (valutazione di un possibile falso allarme)	dopo 2 min dall'evento Messaggio EVAC di zona o POA di zona Segnalazione pannelli LCD	dopo 3 min dall'allarme di zona (se non tacitato da un operatore) - messaggio EVAC GENERALE o POA + SIRENA - chiamata COMBINATORE TELEFONICO postazione remota - Segnalazione pannelli LCD

1.2) NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La norma tecnica di riferimento è la UNI 9795:2013. Essa prevede anche che il materiale utilizzato sia conforme alle norme europee EN 54 che riguardano le caratteristiche funzionali dei materiali utilizzati.

In particolare :

- UNI 11224 Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendi
- UNI EN54-1 Sistemi rivelazione incendi – introduzione
- UNI EN54-2 Funzionalità delle centrali di rivelazione
- UNI EN54-3 Dispositivi sonoro di allarme incendio
- UNI EN54-4 Alimentazioni
- UNI EN54-5 Rivelatori di calore
- UNI EN54-7 Rivelatori ottici
- UNI EN54-10 Rivelatori di fiamma
- UNI EN54-11 Avvisatori manuali
- UNI EN54-12 Rilevatori lineari ottici di fumo
- UNI EN54-16 Sistemi di allarme vocale
- UNI EN54-17 Isolatori di corto circuito
- UNI EN54-20 Rivelatori di fumo ad aspirazione
- UNI EN54-23 Dispositivi visuali di allarme incendio
- UNI EN54-24 Altoparlanti
- UNI EN54-25 Componenti che utilizzano collegamenti radio
- UNI EN13501-1 Classificazione al fuoco
- UNI EN ISO 7010 Segni grafici – colori e segnali di sicurezza
- UNI ISO 7240-19 Sistemi di allarme vocale
- CEI 20-45 Cavi isolati resistenti al fuoco, non propaganti l'incendio con tensione nominale U₀/U di 0,6/1kV
- CEI 20-105 Cavi elettrici con tensione nominale 100/100V per applicazione in sistemi fissi automatici di rilevazione incendi
- CEI EN50200 Metodologia di prova per la resistenza al fuoco di piccoli cavi

1.3) PRESCRIZIONI PER IL CONTROLLO, L'ESERCIZIO E LA MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDI

L'impianto di rilevazione incendi deve essere mantenuto in condizioni di efficienza dall'utente (in questo caso la proprietà stessa), che deve provvedere alla continua sorveglianza, manutenzione e controllo dei sistemi che costituiscono l'impianto stesso.

La norma UNI-11224 definisce le varie fasi in cui si esplica il mantenimento in efficienza dell'impianto:

- CONTROLLO INIZIALE
- SORVEGLIANZA
- CONTROLLO PERIODICO
- MANUTENZIONE ORDINARIA
- MANUTENZIONE STRAORDINARIA
- VERIFICA GENERALE DEL SISTEMA.

Le operazioni di sorveglianza si possono eseguire con la propria organizzazione interna, le operazioni di controllo iniziale e periodico (2 visite all'anno) sono eseguibili solo da Azienda Specializzata che garantisca Competenza e Qualificazione (DM 10/03/98).

In particolare la norma prescrive un controllo totale nei 12 mesi del 100% delle apparecchiature.

Le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria vanno eseguite da personale tecnico qualificato; a tale scopo si raccomanda la presenza in magazzino di un'adeguata scorta di pezzi di ricambio. La manutenzione è obbligatoria secondo la legislazione vigente (DM 10/03/98 punto 6.4 dell'allegato VI e DLgs 81/08).

1.3.a) Fasi e tempistiche

Si riporta di seguito una tabella con le tempistiche relative alle varie fasi:

Fase	Descrizione	Tempistica / Periodicità	Chi la esegue
Controllo iniziale	Controllo effettuato per verificare la completa e corretta funzionalità delle apparecchiature e delle connessioni e la positiva corrispondenza con i documenti del progetto esecutivo. Personale tecnico specializzato effettuerà controlli funzionali e verifiche visive sui componenti del sistema.	Prima della consegna di un nuovo sistema o nella presa in carico di un sistema in manutenzione	Azienda Specializzata che garantisca Competenza e Qualificazione (azienda che svolgerà poi il controllo periodico)
Sorveglianza	Controllo visivo atto a verificare che le attrezzature e gli impianti antincendio siano nelle normali condizioni operative, siano facilmente accessibili e non presentino danni materiali accettabili tramite esame visivo.	Continua secondo il piano di manutenzione programmata dal responsabile del sistema	Personale interno addestrato

Controllo periodico	Insieme delle operazioni, da effettuarsi con frequenza almeno semestrale, per verificare la completa e corretta funzionalità delle attrezzature e degli impianti.	2 all'anno; almeno ogni 6 mesi secondo il piano di manutenzione programmata dal responsabile del sistema. Controllo del 100% delle apparecchiature nell'arco dell'anno solare.	Azienda Specializzata che garantisca Competenza e Qualificazione per il controllo periodico
Manutenzione ordinaria	Operazione che si attua in loco, con strumenti ed attrezzi di uso corrente. Si limita a riparazioni di lieve entità abbisognevole unicamente di minuterie e comporta l'impiego di materiale di consumo di uso corrente o la sostituzione di parti di modesto valore espressamente previste (es. <i>sostituzione dei singoli apparati con componenti analoghi o identici che non comportino alcuna modifica al sistema</i>).	Occasionale secondo esigenza per riparazioni di lieve entità	Personale tecnico qualificato
Manutenzione straordinaria	Intervento di manutenzione che non può essere eseguito in loco o che, pur essendo eseguito in loco, richiede mezzi di particolare importanza oppure attrezzature o strumentazioni particolari o che comporti sostituzioni di intere parti di impianto o la completa revisione o sostituzione di apparecchi per i quali non sia possibile o conveniente la riparazione. (es. <i>riparazioni, anche se non effettuate sul posto, di più apparati o parti dell'impianto, con sostituzione o aggiunta di cavi, tubazioni e scatole, operazioni che comportino cambiamenti e riconfigurazioni del sistema; tali operazioni non modificano il numero di rivelatori, centrali, pulsanti ed altri dispositivi installati.</i>)	Occasionale secondo esigenza per riparazioni di particolare importanza	Personale tecnico qualificato
Verifica generale del sistema	Controllo accurato e particolare del sistema, la cui periodicità e metodologia dipende dalle prescrizioni normative e legislative	Almeno una ogni 10 anni	Progettista + Azienda Specializzata che garantisca

	relative ai singoli componenti utilizzati o dalle istruzioni del produttore delle apparecchiature impiegate.		Competenza e Qualificazione per la verifica generale
--	--	--	--

1.3.b) Registro e documenti

La proprietà/l'utente deve tenere un apposito registro, tenuto a disposizione dell'autorità competente, firmato dai responsabili e costantemente aggiornato, riportante le seguenti informazioni, (UNI 9795):

- a) lavori svolti sui sistemi o nell'area sorvegliata, qualora possano influire sull'efficienza dell'impianto;
- b) prove eseguite;
- c) guasti, cause, provvedimenti adottati;
- d) interventi in caso di incendio con descrizione di:
 - cause
 - modalità
 - estensione del sinistro
 - numero di rivelatori entrati in funzione
 - punti di segnalazione manuale utilizzati
 - ogni altra informazione utile alla valutazione dell'efficienza dell'impianto

La seguente tabella riporta la tipologia di documenti da allegare al registro in funzione delle varie fasi di esercizio, controllo e manutenzione dell'impianto:

Fase	Documenti da produrre e riportare nel registro
Controllo iniziale	<u>Rapporti di prova e liste di riscontro e controllo funzionale</u> come minimo secondo quanto indicato nell'appendice A alla norma UNI 11224.
Sorveglianza	Semplice registrazione conforme al piano di manutenzione programmata
Controllo periodico	<u>Rapporti di prova e liste di riscontro e controllo funzionale</u> come minimo secondo quanto indicato nell'appendice B - UNI 11224.
Manutenzione ordinaria	Registrazione del documento di intervento sottoscritto dal personale tecnico qualificato incaricato della manutenzione

Manutenzione straordinaria	Registrazione del documento di intervento sottoscritto dal personale tecnico qualificato incaricato della manutenzione
Verifica generale del sistema	<u>Rapporti di prova e liste di riscontro e controllo funzionale</u> come minimo secondo quanto indicato nell'appendice A - UNI 11224.

1.3.c) Condizioni ambientali, strumentazione e documentazione per le prove e le verifiche

A) CONDIZIONI AMBIENTALI

In generale le condizioni devono coincidere con quelle esistenti durante l'ordinaria operatività dei sistemi, non devono determinare condizioni di pericolo per le persone, causare azioni indesiderate o in grado di produrre danno alle cose.

Le operazioni devono essere concordate con il responsabile della sicurezza competente, con il quale è opportuno individuare le contromisure necessarie ad evitare condizioni che potrebbero creare panico e disagio negli ospiti della struttura e nelle persone che operano nelle zone interessate (tutte le persone che possono essere raggiunte dalle segnalazioni ottico/acustiche devono essere preventivamente informate).

Verificare le condizioni di pulizia delle apparecchiature, tali condizioni devono essere assicurate anche dopo il termine di esecuzione delle prove.

B) DOCUMENTAZIONE E STRUMENTAZIONE

In generale, prima di operare sul sistema, è necessario predisporre almeno quanto segue:

- Manualistica della centrale e delle apparecchiature installate.
- Disegni e documentazioni di progetto dell'impianto in revisione conforme.
- Norme di riferimento o procedure di prova dei produttori delle apparecchiature installate.
- Strumentazione elettronica adeguata alle prove da eseguire

E' raccomandato almeno l'utilizzo di un multimetro.

Nel caso di sistemi comunicanti in modo seriale è raccomandato l'utilizzo di un oscilloscopio o di un analizzatore in grado di visualizzare la qualità della comunicazione seriale.

Per i dettagli sulle singole prove si rimanda alla normativa citata.

1.3.d) Metodologia per il controllo iniziale

Il controllo iniziale va eseguito dai Tecnici qualificati della ditta prescelta secondo la procedura prevista dalla norma UNI 11224, che consta delle seguenti fasi:

A) VERIFICA VISIVA DEL SISTEMA (UNI 9795)

- Rispondenza sistema al progetto esecutivo.
- Controllo posa in opera conforme alla CEI 64-8 per le parti applicabili, controllo che i componenti siano conformi alla relativa parte della UNI EN 54.
- Controllo visivo collegamenti elettrici.
- Controllo visivo collegamenti meccanici.

La verifica visiva è molto importante e deve riguardare i seguenti controlli:

- Che le cassette e i percorsi siano chiaramente identificabili.
- Che i percorsi dei cavi siano esenti da influenze ambientali.
- Che le curve e le giunte siano state eseguite a regola d'arte.
- Che i supporti meccanici siano regolabili e stabili.
- Il bloccaggio e la tenuta meccanica dei tubi in prossimità dei raccordi e delle cassette.
- Che gli ingressi nelle cassette siano collegati a regola d'arte.
- I collegamenti di messa a terra.
- Che la messa a terra dello schermo sia in un solo punto (secondo indicazioni costruttore)

Bisogna prevedere l'apertura delle cassette e l'ispezione dei punti nascosti per verificare:

- Stabilità collegamenti e fissaggio morsetti.
- Impiego capicorda sui collegamenti quando previsti.
- Continuità collegamento dello schermo e suo isolamento rispetto agli altri conduttori.
- Grado di riempimento tubi a regola d'arte.
- Chiara identificazione di cavi e morsetti.

B) PROCEDURA DI CONTROLLO FUNZIONALE

Durante il controllo iniziale deve essere eseguito un controllo funzionale di tutti i componenti (rivelatori, contatti, pulsanti ed azionamenti).

Occorre assicurarsi che l'esecuzione delle prove non produca situazioni di pericolo.

In caso di impianti di rivelazione e spegnimento, prima di procedere con le prove bisogna porre le apparecchiature di comando scarica in sicurezza.

C) VERIFICA DELLO STATO DELLE INDICAZIONI DELLA CENTRALE

Effettuare un'operazione di comando tramite chiave meccanica o elettronica o azionando la tastiera e verificare che la centrale cambi stato.

D) VERIFICA DELL'EFFICACIA DEI SISTEMI DI SEGNALAZIONE LOCALI

Controllare:

- Capacità ricezione allarmi provenienti da dispositivi automatici e manuali.
- Capacità centrale di attivare i mezzi di allarme.
- Efficienza di tutte le segnalazioni ottiche ed acustiche della centrale.
- Assorbimento dell'impianto ad essa collegato.
- Efficienza dell'alimentatore e delle batterie e verifica relativa autonomia.

E) VERIFICA DELLE CONDIZIONI E DELLE SEGNALAZIONI DI ALLARME

Ciascun rivelatore di fumo, fiamma o temperatura è mandato in allarme per verificare:

- Accensione del led sullo zoccolo o sul rivelatore.
- Segnalazione congruente dello stato di allarme sulla centrale.
- Attivazione delle segnalazioni ottico acustiche dell'impianto.

- Attivazione di tutti i comandi di incendio previsti dal piano di gestione.
- Attivazione dei comandi previsti dalla logica.
- Attivazione delle segnalazioni di trasmissione remota di allarme (se presenti sistemi di visualizzazione grafica, ripetizione e stampa).
- Segnalazione congruente sul sistema grafico.
- Segnalazione sul ripetitore.
- Registrazione dell'evento.

Dopo ogni segnalazione di allarme accettare l'evento in centrale e tacitare la relativa segnalazione acustica.

Verificare che il componente mandato in allarme corrisponda in termini di nome, indirizzo, zona e posizione a quanto previsto dal progetto.

La verifica dell'efficacia delle segnalazioni acustiche deve essere effettuata in tutti i punti degli ambienti, anche nelle condizioni di massima rumorosità di fondo.

F) VERIFICA DELLE CONDIZIONI E DELLE SEGNALAZIONI DI GUASTO

Linea di rivelazione su rivelatori analogici indirizzabili:

Rimuovere alcuni rivelatori a campione da ciascuna linea o loop.

Verificare:

- Segnalazione congruente stato di anomalia sulla centrale.
- Attuazione comandi previsti dalla logica.
- Attivazione segnalazioni di trasmissione remota di guasto (se presenti sistemi di visualizzazione grafica, ripetizione e stampa).
- Segnalazione congruente sul sistema grafico.
- Segnalazione sul ripetitore.
- Stampa dell'evento. .

Linea di rivelazione su rivelatori convenzionali:

A seguito delle seguenti condizioni prodotte sulla linea :

Rimozione di alcuni rivelatori sulla linea (Tra i quali l'ultimo)

Creazione di un corto circuito di linea.

Interruzione della linea,

Verificare:

- Segnalazione congruente stato di anomalia di zona sulla centrale.
- Verifica efficacia eventuali azioni associate.

Linea di controllo monitorata (sia in centrale sia quelle periferiche):

Una tipica linea di controllo monitorata è quella degli avvisatori ottico acustici di allarme.

Interrompendo il collegamento di linea con il dispositivo controllato, verificare:

- Segnalazione congruente stato di anomalia sulla centrale.
- Verifica efficacia delle eventuali segnalazioni associate.

G) VERIFICA APPARECCHIATURE DEI SISTEMI UTILIZZANTI IL COLLEGAMENTO RADIO:

Effettuare:

Controllo funzionale di tutti i traslatori e delle apparecchiature di espansione remota.

Rimozione a campione dei rivelatori e di tutte le altre apparecchiature presenti (pulsanti, sirene, ecc.).

Verificare:

-Segnalazione congruente stato di anomalia di zona sulla centrale.

-Verifica efficacia eventuali azioni associate.

Rimozione batterie e verifica segnalazione di bassa batteria per le apparecchiature dotate di tale segnalazione (verifica ripristino controllo contatti via radio a montaggio avvenuto).

Verifica con apposito strumento della capacità di ricezione radio da parte di tutti i punti.

H) VERIFICA STATO FONTI DI ALIMENTAZIONE

Togliere alimentazione di rete e verificare efficacia sistema di commutazione

Verificare:

-Che la centrale e l'impianto continuino a funzionare in modo regolare.

-Che la mancanza di alimentazione primaria o secondaria sia segnalata in centrale.

I) VERIFICA DI ALTRI SISTEMI DI SEGNALAZIONE E COMANDO

Per il controllo di sistemi ed apparecchiature diversi da quelli indicati ai punti precedenti , si applica il metodo più appropriato seguendo le indicazioni del costruttore,

J) VERIFICHE SULL'IMPIANTO ELETTRICO

a) Controllo della messa a terra: controllare che la centrale e l'eventuale barra di terra siano collegate all'impianto elettrico di terra con un controllo visivo e con una misurazione strumentale della resistenza di terra.

b) Verifica della corretta alimentazione ai dispositivi periferici: per verificare il corretto dimensionamento della sezione dei cavi e delle alimentazioni, misurare la tensione minima dei dispositivi periferici con la sola alimentazione secondaria (batterie, UPS ecc.) e che il valore sia tale da non pregiudicare il corretto funzionamento dell'impianto.

c) Metodo di collegamento della schermatura del cavo: quando previsti, è opportuno che gli schermi siano accuratamente collegati in modo da assicurare la loro continuità su tutta la lunghezza del cavo. Ciascuno schermo deve essere collegato a terra solo in prossimità della barra di terra della centrale (lungo tutto il percorso del cavo e nelle cassette di giunzione non ci devono essere altri punti a terra, nemmeno temporaneamente).

d) Metodo di verifica del rumore elettrico: verificare che i collegamenti elettrici siano esenti da rumore elettrico in misura superiore al 5% del valore di picco. In situazioni dubbie utilizzare l'oscilloscopio per la misurazione del rumore elettrico. Effettuare la misurazione chiedendo al committente di azionare i carichi elettrici più gravosi.

K) PROVE CON FOCOLARI TIPO

Se possibile, tenendo sempre in considerazione le peculiarità della struttura e la necessità di non creare situazioni di pericolo, si possono eseguire prove con focolari tipo, dei quali si ricorda la classificazione:

<u>Focolare tipo 1 – rivelatori puntiformi di calore:</u> Combustibile: 2 Kg di alcole da ardere (alcole etilico denaturato >90% vol)
<u>Focolare tipo 2 per rilevatori puntiformi di fumo (Tipo 1 per lineari):</u> Combustibile: 3 blocchi sovrapposti (500 mm x 500 mm x 20 mm) di poliuretano espanso, massa volumica 17 – 20 kg/m
<u>Focolare tipo 3 per rilevatori puntiformi di fumo (Tipo 2 per lineari):</u> La rilevazione avviene in fase d'incendio covante. Il focolare tipo di prova è costituito da bobine elettriche arroventate
<u>Focolare tipo 3 per rilevatori lineari:</u> Combustibile: 20 cl di benzina verde di tipo commerciale
(Le quantità dei combustibili sono soggette a variazione in funzione dell'area specifica protetta, dell'altezza dei locali, della presenza di circolazione d'aria con velocità > 1 m/s).

Al fine di ottemperare alla norma UNI 9795, in base alla quale la proprietà/l'utente deve tenere un apposito registro, tenuto a disposizione dell'autorità competente, firmato dai responsabili e costantemente aggiornato, al termine del controllo iniziale vanno compilati e allegati al predetto registro le liste di riscontro previste dalla UNI 11224:2011 – APPENDICE A (Lista Riscontro Controllo Iniziale e Verifica Generale del Sistema).

In dettaglio i prospetti A1, A2, A3, A4 dell'appendice A riportano i seguenti dati:

Prospetto APPENDICE A norma UNI 11224:2011	Informazioni contenute	Da compilare?
A1	Dati Relativi al committente, all'ubicazione dell'attività, al tipo di impianto, ai documenti allegati e ad eventuali non conformità rilevate.	Sì
A2	Verifiche Preliminari con lista di riscontro sui controlli di tipo visivo, documentale, della parte elettrica del sistema, dei collegamenti di terra e del rumore.	Sì
A3	Verifiche Sistema con lista di riscontro per i controlli sulla centrale, sul sistema di ripetizione, sulle linee, su tutti i componenti (aggiunti i componenti radio) e sulla funzionalità del sistema (allegare eventuali liste di prove effettuate sui componenti).	Sì
A4	Controlli aggiuntivi su sistema con ASD con lista di riscontro sugli analizzatori ASD, sul sistema di ripetizione, sulla rete di aspirazione, su ASD a commutazione, sulle segnalazioni (se conformi alle soglie impostate), sulla funzionalità del sistema	No , in quanto non sono stati installati sistemi ASD

1.3.e) Metodologia per la sorveglianza

La sorveglianza è eseguita dal Personale Incaricato, normalmente presente nelle aree oggetto della protezione, opportunamente addestrato, e si svolge, in modo continuativo, svolgendo le seguenti operazioni:

- CONTROLLO VISIVO DEL SISTEMA per verificare che le apparecchiature siano in condizioni operative ordinarie e non presentino danni visibili;
- PROCEDURA DI CONTROLLO FUNZIONALE: da eseguire secondo le indicazioni fornite dal Tecnico Qualificato e secondo le specifiche della documentazione fornita a corredo del sistema;
- VERIFICA STATO ED INDICAZIONI DELLA CENTRALE: ogni giorno verificare che la centrale sia in condizioni di normale funzionamento (mezzo Led o eventuale display). Verificare che al livello 1 la centrale accetti i normali comandi e che i led e/o il display non presentino anomalie di funzionamento. Ogni mese verificare che il materiale di consumo sia sufficiente, così come quello di ricambio (es. vetrini pulsanti), altrimenti effettuare il riordino;
- VERIFICA DELLE CONDIZIONI E DELLE SEGNALAZIONI DI ALLARME: verificare presenza di allarmi memorizzati precedentemente; controllare che abbiano ricevuto attenzione e, se non ripristinati, lo si deve fare riportando tutto su apposito registro. Nel caso in cui non sia possibile il ripristino, il sistema deve essere momentaneamente disabilitato, in attesa delle opportune azioni correttive. Anche in questo caso è necessario riportare tutto sul registro.
- VERIFICA DELLE CONDIZIONI E DELLE SEGNALAZIONI DI GUASTO: verificare presenza di guasti memorizzati precedentemente; controllare che abbiano ricevuto attenzione. Riportare il guasto su apposito registro e valutare la gravità. Particolare attenzione va riservata alla mancanza di alimentazione oppure all'anomalia sulle linee di rivelazione. Oltre alla registrazione del guasto si deve annotare anche il tempo previsto per la riparazione. Si deve registrare anche la richiesta per la risoluzione del guasto al tecnico competente e qualificato.

1.3.f) Metodologia per il controllo periodico

A) TEMPISTICHE

Le visite periodiche devono essere eseguite da personale competente e qualificato (azienda specializzata nel controllo periodico impianti di rilevazione incendi).

Durante ogni visita periodica dovranno essere verificati, oltre alle centrali, almeno il 50% degli apparati in campo in modo da controllare completamente gli impianti installati nell'arco dell'anno solare.

1ª visita periodica: controllo funzionale del 50% dei rivelatori e degli apparati presenti per singolo compartimento. In caso di malfunzionamenti riscontrati sul 25% del numero dei rivelatori controllati, verifica dell'efficienza di tutti i rivelatori presenti. In caso contrario la verifica dei rivelatori rimasti è rimandata alla visita successiva.

La 1ª visita periodica va eseguita entro 6 mesi dal controllo iniziale e periodicamente entro 12 mesi dalla precedente 1ª visita.

2ª visita periodica: controllo funzionale del rimanente 50% dei rivelatori e degli apparati presenti per singolo compartimento. In caso di malfunzionamenti riscontrati sul 25% del numero dei rivelatori controllati, verifica dell'efficienza di tutti i rivelatori presenti. In caso contrario la verifica dei rivelatori rimasti è rimandata alla visita successiva.

La 2ª visita va eseguita entro 6 mesi dalla 1ª visita periodica e periodicamente entro 12 mesi dalla precedente 2ª visita.

Alla fine di ogni visita sarà redatta una opportuna scheda con il rapporto di intervento, da allegare al registro (vedi esempio in allegato).

B) PROCEDURE DETTAGLIATE

Ogni visita di controllo periodico si svolge secondo le fasi sottoriportate:

PROCEDURA DI CONTROLLO PRELIMINARE

Prima di effettuare le prove, controllare la presenza della documentazione.

PROCEDURA DI CONTROLLO FUNZIONALE

Da eseguire secondo le indicazioni fornite dal tecnico Qualificato e secondo le specifiche della documentazione fornita a corredo del sistema. Per i dettagli delle verifiche sui singoli componenti si rimanda alla normativa citata.

C) REGISTRAZIONE DELLE PROVE

Metodo di Registrazione

La formalizzazione delle prove e dei controlli deve avvenire mediante la compilazione di apposite "Liste di Controllo". Esempi di Liste di Riscontro sono riportati nelle appendici A e B alla norma UNI11224. Almeno una copia delle liste di controllo deve essere conservata dal responsabile del sistema e allegata al registro della manutenzione e dei controlli

Sottoscrizione dei Documenti

I documenti devono essere sottoscritti, come minimo, dal tecnico che ha effettuato le prove, dal "datore di lavoro" o da persona delegata dallo stesso, presso il luogo nel quale sono state effettuate le prove. Tali documenti possono essere allegati al Registro Antincendio, ma non sostituiscono lo stesso.

IMPIANTO DI DIFFUSIONE SONORA PER EVACUAZIONE (EVAC)

2.1) DESCRIZIONE E PRESCRIZIONI GENERALI.

L'impianto di diffusione sonora per l'evacuazione (EVAC) dovrà consentire la comunicazione di emergenza al pubblico per guidare, con messaggi pre-registrati, l'abbandono dei locali senza il verificarsi fenomeni di panico, ottimizzando quindi i tempi di evacuazione, e dovrà soddisfare tutti i requisiti tecnico-normativi, con particolare riferimento alla IEC 60849.

Eventualmente tale impianto potrà consentire anche la diffusione di musica o di messaggi sonori non relativi a situazioni di emergenza, ma sempre con gestione automatica della priorità ai messaggi di emergenza-evacuazione.

Il sistema risponderà agli standard di emergenza vigenti e, in particolare, dovrà essere dotato di certificato in accordo con la già citata normativa europea IEC 60849 per l'emergenza audio. Il sistema dovrà risultare conforme alle esigenze di emergenza, nel caso di postazioni di annunci d'emergenza, e soddisfare i requisiti di emergenza per postazioni annunci dei Vigili del Fuoco.

L'impianto è costituito dai seguenti componenti:

- centrale: costituita generalmente da un armadio rack in cui sono installati tutti i componenti destinati a generare i messaggi di allarme e a monitorare la funzionalità dell'impianto; tra questi componenti devono essere presenti base microfonica, condizionatore di rete, batterie, amplificatore EVAC, amplificatore aggiuntivo, controllore di rete, radio e/o media player; il controllore di rete è in grado di monitorare tutte le unità del sistema; una memoria integrata dovrà poter memorizzare gli ultimi messaggi di errore; qualsiasi malfunzionamento è riportato al controller di rete;
- diffusori acustici (altoparlanti);
- linee di collegamento.

Le apparecchiature devono essere conformi alla norma EN 60065 (CEI 92-1) "Apparecchi audio, video e apparecchi elettronici simili - Requisiti di sicurezza".

Il cablaggio dei diffusori EVAC deve essere realizzato con cavo resistente al fuoco tipo FTG10(O)M1 CEI 20.45 sez. minima 2x1,5mm².

Conduttori, giunzioni e terminazioni devono avere una resistenza al fuoco pari a 30 minuti (IEC 60331-23) o più a seconda delle vigenti norme nazionali, e devono essere protetti meccanicamente (con canalizzazioni) in modo adeguato al rischio che si può presentare nel luogo di installazione o nei passaggi tra vari ambienti.

Ogni area di diffusione di emergenza deve essere realizzata in ridondanza, posando due linee (linea "A" e linea "B") per ogni zona e alternando i diffusori acustici all'interno delle zone in modo

da garantire la funzionalità anche in caso di interruzione/avaria di una delle 2 linee. Le linee dovranno essere posate su due passaggi cavi separati.

I diffusori acustici utilizzati in controsoffitti dovranno essere muniti di calotta di protezione in acciaio anti fiamma.

I microfoni dovranno essere collegati con cavo resistente al fuoco.

Il sistema deve prevedere la diagnosi della linea microfonica, della capsula microfonica e delle linee dei diffusori acustici; ogni anomalia dovrà essere segnalata dal sistema.

Il sistema deve verificare il carico dei diffusori, segnalando al sistema ogni anomalia.

Il sistema dovrà essere munito di un amplificatore di potenza di riserva e deve continuamente diagnosticare il funzionamento degli amplificatori di potenza e, in caso di anomalie, deve inserire automaticamente l'amplificatore di riserva; ogni anomalia dovrà essere segnalata.

Eventuali alimentatori all'interno della struttura rack, che siano vitali per il sistema di diffusione sonora, devono essere ridondanti.

È necessario garantire l'alimentazione della centrale in caso di interruzione dell'erogazione di corrente (230 Vac) tramite UPS dedicato in grado di garantire un'autonomia al sistema in funzionamento emergenza pari ad almeno 30 minuti (in standby per 24 ore).

Il sistema deve funzionare entro 3 secondi dal momento in cui riceve il segnale di allarme e deve entrare in funzione entro 10 secondi da quando viene alimentato dall'alimentazione elettrica principale o di emergenza.

I messaggi del sistema EVAC dovranno avere livelli sonori tra 65 e 120 dB, con livello al di sopra del rumore di fondo tra 6 e 20dB (per esempio 10dB mediato su 60 secondi).

Dovranno essere segnalate le seguenti anomalie:

- mancanza dell'alimentazione ordinaria;
- mancanza dell'alimentazione di sicurezza;
- intervento di qualsiasi dispositivo di protezione che possa impedire una comunicazione di emergenza;
- guasti che impediscono il funzionamento del sistema, ad esempio ai microfoni, agli amplificatori, al generatore dei segnali di emergenza, al circuito di un altoparlante, ecc.

È necessario che ogni guasto attivi una segnalazione luminosa ed acustica dedicata.

Il sistema EVAC sarà collegato con la centrale antincendio presente, tale collegamento garantirà l'invio di un messaggio digitale preregistrato in maniera automatica senza la necessità che il sistema sia presidiato.

Nella centrale rivelazione incendi devono essere segnalati da un dispositivo ottico e acustico sia i guasti che possono verificarsi nel collegamento tra il sistema di rivelazione incendi ed il sistema di diffusione sonora EVAC, sia uno qualsiasi dei guasti che possono interessare solamente il sistema EVAC.

Inoltre il sistema di diffusione sonora, una volta attivato dal sistema di rivelazione ed allarme antincendio, deve continuare a diffondere i messaggi di allarme anche se il collegamento tra i due sistemi viene a mancare (ad esempio a causa di un guasto o di un incendio).

PRIORITA' DEI MESSAGGI

Quando il sistema funziona in modo automatico, la priorità dei messaggi deve essere predisposta sulla base di una programmazione o attraverso l'intervento manuale di un operatore in base alla percezione di rischio.

Agli eventi deve essere attribuita la seguente priorità:

- evacuazione (rischio di vita per gli occupanti)
- allarme (situazione pericolosa che richiede attenzione e potenziale evacuazione)
- messaggi di non emergenza (messaggi operativi, test, ecc)

INTELLEGIBILITA' DEL PARLATO

L'intelligibilità del parlato deve essere misurata nel 90% di una area acustica distinguibile ed in ogni altro ambiente di superficie maggiore di 10mq compreso in un'area acusticamente distinguibile.

MESSAGGIO DI EVACUAZIONE

IL messaggio di evacuazione deve comunque contenere, oltre ad altre indicazioni, l'avviso di "Emergenza" e l'ordine di abbandonare l'edificio.

MANUTENZIONE E CONTROLLI

Il gestore dell'impianto EVAC deve nominare un responsabile qualificato che provveda ad effettuare un'adeguata manutenzione del sistema e un controllo almeno semestrale.

L'utilizzatore finale del sistema e/o il manutentore devono disporre almeno della seguente documentazione:

- schemi di installazione e risultati delle verifiche e delle misure effettuate nel sistema;
- libretto di istruzioni, sul quale siano riportati le date ed i tempi di funzionamento del sistema, i guasti, ecc.;

- istruzioni per la corretta manutenzione del sistema.

Tutti i componenti del sistema devono riportare etichette con le informazioni sulla loro funzione e caratteristiche.

DOCUMENTAZIONE FINALE

La documentazione lasciata a disposizione dopo il completamento dei lavori deve essere tale che una persona competente che non ha mai visitato il sito in precedenza sia in grado di individuare i guasti ed eseguire le riparazioni al sistema senza ritardi.

I manuali di servizio devono indicare in dettaglio i punti del sistema da verificare e mantenere.

Devono contenere:

- Il metodo di esecuzione della manutenzione
- Le sequenze di controllo
- L'identificazione delle parti da sottoporre a manutenzione e loro collocazione nell'ambiente per mezzo di planimetrie e schemi riportanti i codici di riferimento del produttore o fornitore
- Almeno un set di cataloghi e brochure illustranti le parti componenti
- Elenco e dislocazione delle parti di ricambio
- Elenco e dislocazioni di eventuali attrezzature di servizio specifiche
- Ogni tipo di certificazione che può essere richiesta dalle competenti autorità
- Disegni dell'installazione definitiva

La documentazione può essere in forma cartacea e/o informatica.

Tutte le registrazioni di installazione, operazioni di test e manutenzione devono essere conservate dal gestore dell'impianto o dalla organizzazione incaricata della manutenzione del sistema.

Le informazioni sull'installazione devono comprendere:

- schemi riportanti le marcature delle connessioni, che devono essere verificate preferibilmente da un organismo terzo.
- Misure sulle prestazioni del sistema, zona per zona e circuito altoparlanti per circuito altoparlanti. Queste prestazioni includono : carico dei diffusori in condizioni di diffusione messaggi; configurazione della zona (volume audio, livello di uscita dell'amplificatore, ecc.); livello di pressione acustica misurato nelle zone più rappresentative; indice di intelligibilità del parlato misurato nelle zone più rappresentative

Tutte le informazioni e le registrazioni devono essere conservate in modo appropriato a garantire la preservazione.

Il registro giornale ha lo scopo di consentire un'indagine in caso il sistema non funzioni correttamente durante un evento di emergenza e di consentire al personale di individuare possibili cause di guasto e di attivare le giuste operazioni di manutenzione preventiva.

Nel registro giornale deve essere indicato il nome della persone incaricate ad operare sul sistema.

Si indicano ad esempio i dati da inserire nel log:

- Date e orari di utilizzo del sistema audio
- Dettagli delle operazioni di test eseguite
- Data e ora di eventi di guasto
- Dettagli sui guasti individuati e delle circostanze in cui si sono manifestati
- Azioni intraprese per riparare o rimediare al malfunzionamento
- Data e ora dell'intervento e nome del tecnico intervenuto
- Controfirma del responsabile dell'impianto, se si sono manifestati guasti o intervenute riparazioni

Quando il sistema è disconnesso o non operante gli occupanti l'edificio devono essere informati. Il piano di emergenza deve prevedere in questa situazione l'utilizzo di mezzi di allarme evacuazione alternativi.

2.2) NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- IEC 60849 (CEI 100-55)
- EN 60065 (CEI 92-1) "Apparecchi audio, video e apparecchi elettronici simili - Requisiti di sicurezza".
- CEI 20.45
- UNI EN54-16 centrale
- UNI EN54-24 altoparlanti
- UNI EN54-4 sistema di alimentazione
- UNI ISO7240-19
- IEC 60331-23

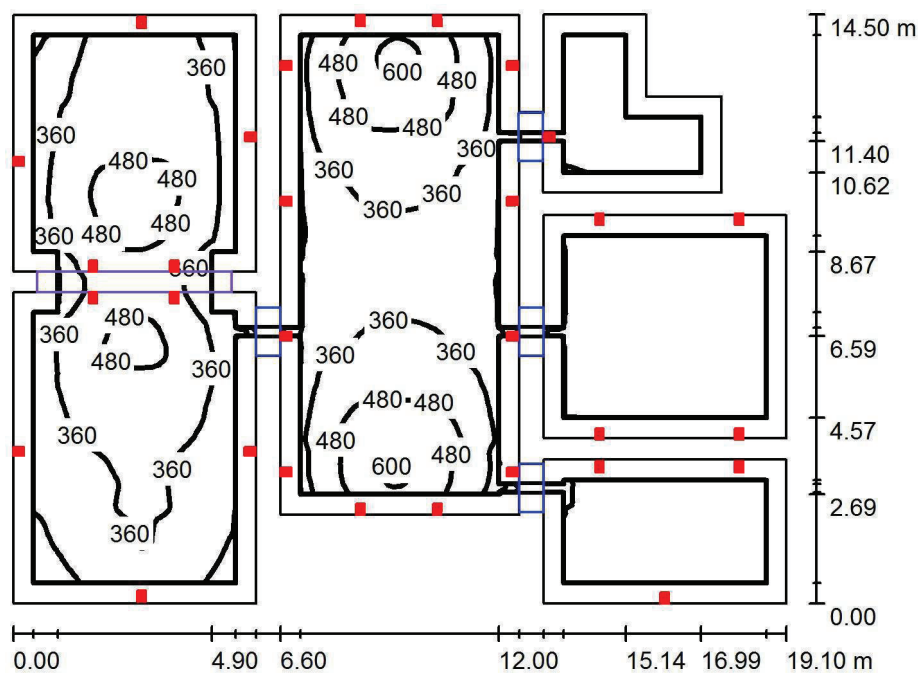
DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

180123_ VILLA LIBERTY INTERNO_PIANO RIALZATO R00_ R00

ILLUMINAZIONE BASE.

SALA LETTURA E UFFICI : si consiglia di prevedere delle lampade da tavolo per la lettura

PIANO RIALZATO / Summary



Height of Room: 5.000 m, Maintenance factor: 0.80

Values in Lux, Scale 1:187

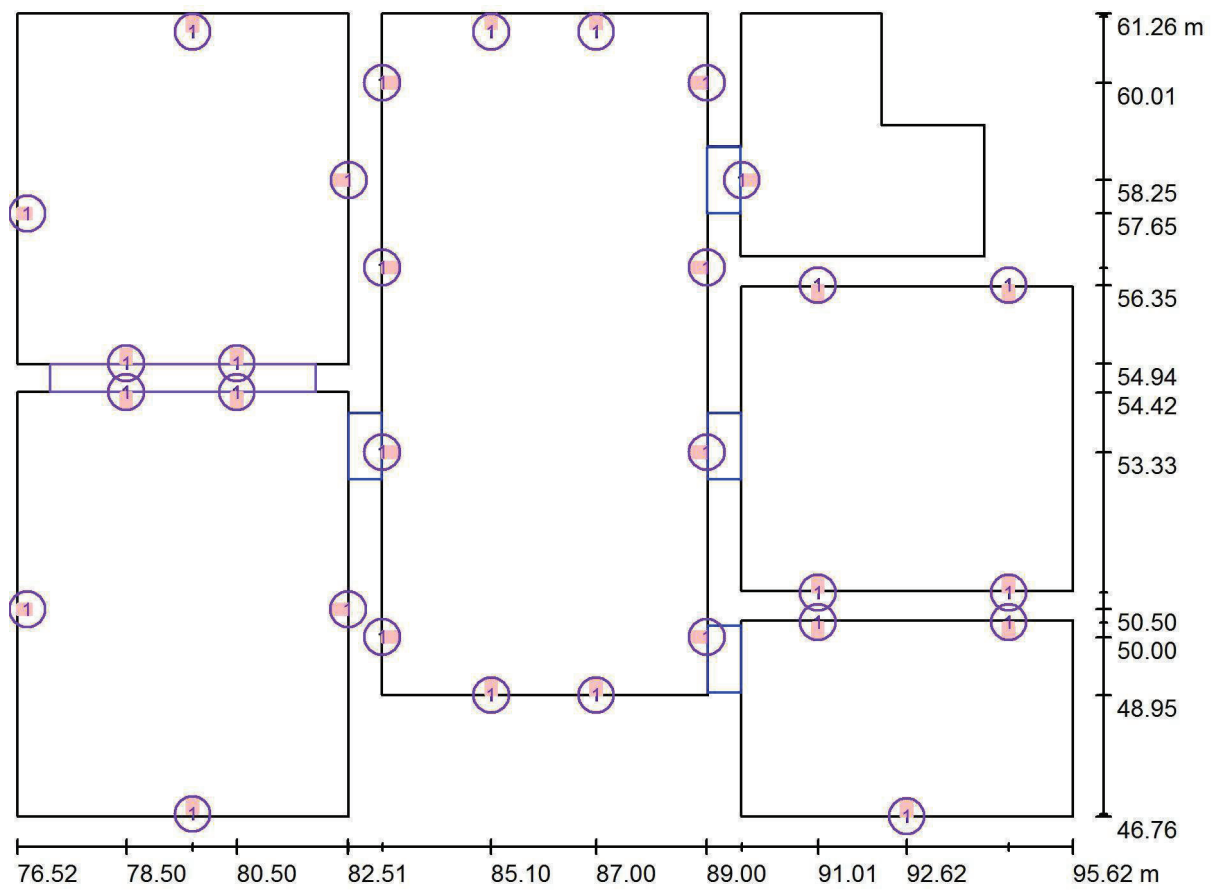
Surface	ρ [%]	E_{av} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	u_0
Workplane	/	326	62	632	0.189
Floor	20	259	47	473	0.180
Ceilings (2)	70	409	23	1052	/
Walls (47)	50	143	0.98	863	/

Workplane:

Height: 0.850 m
 Grid: 128 x 128 Points
 Boundary Zone: 0.500 m

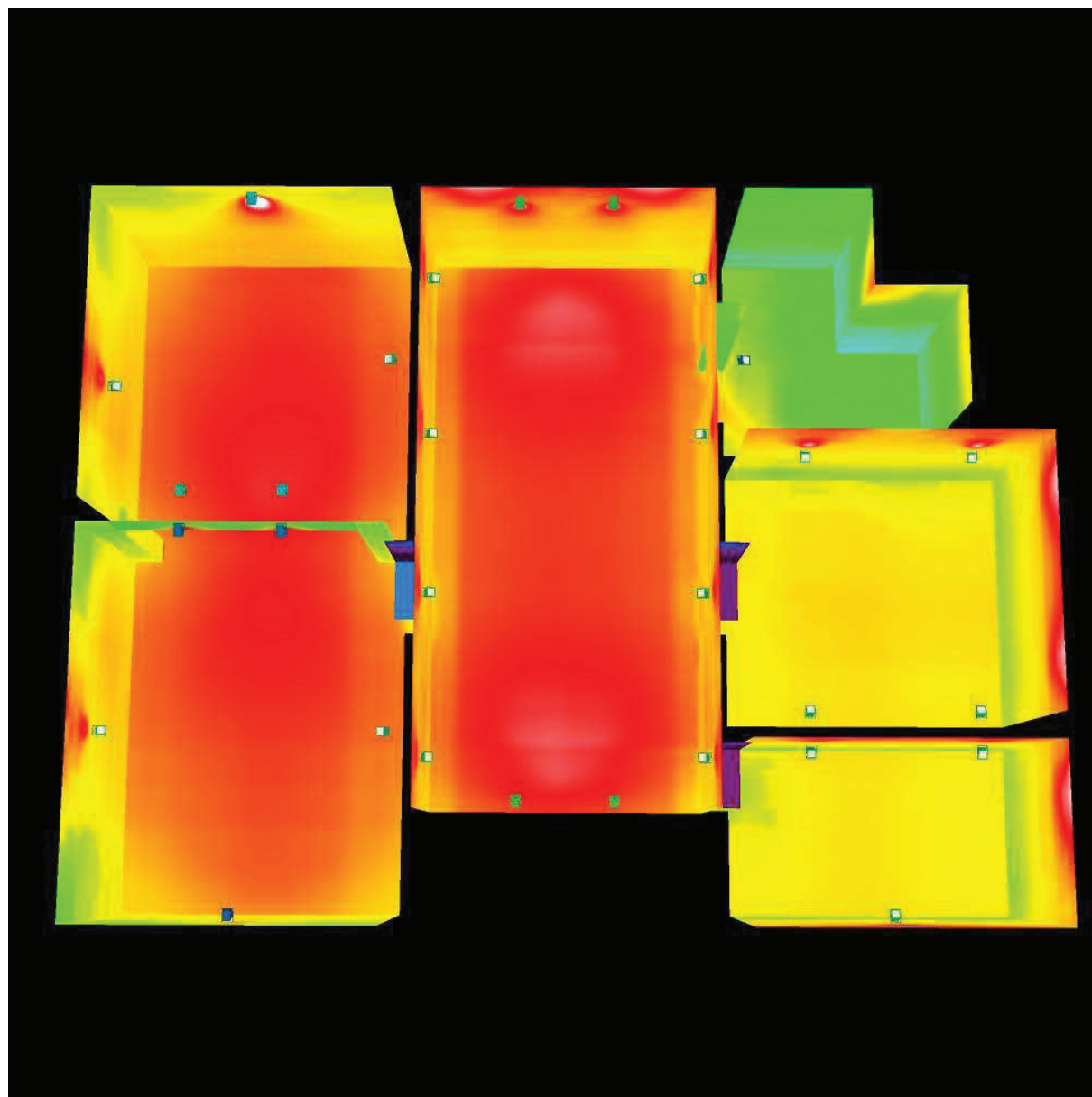
Illuminance Quotient (according to LG7): Walls / Working Plane: 0.456, Ceiling / Working Plane: 1.207.

PIANO RIALZATO / Luminaires (layout plan)

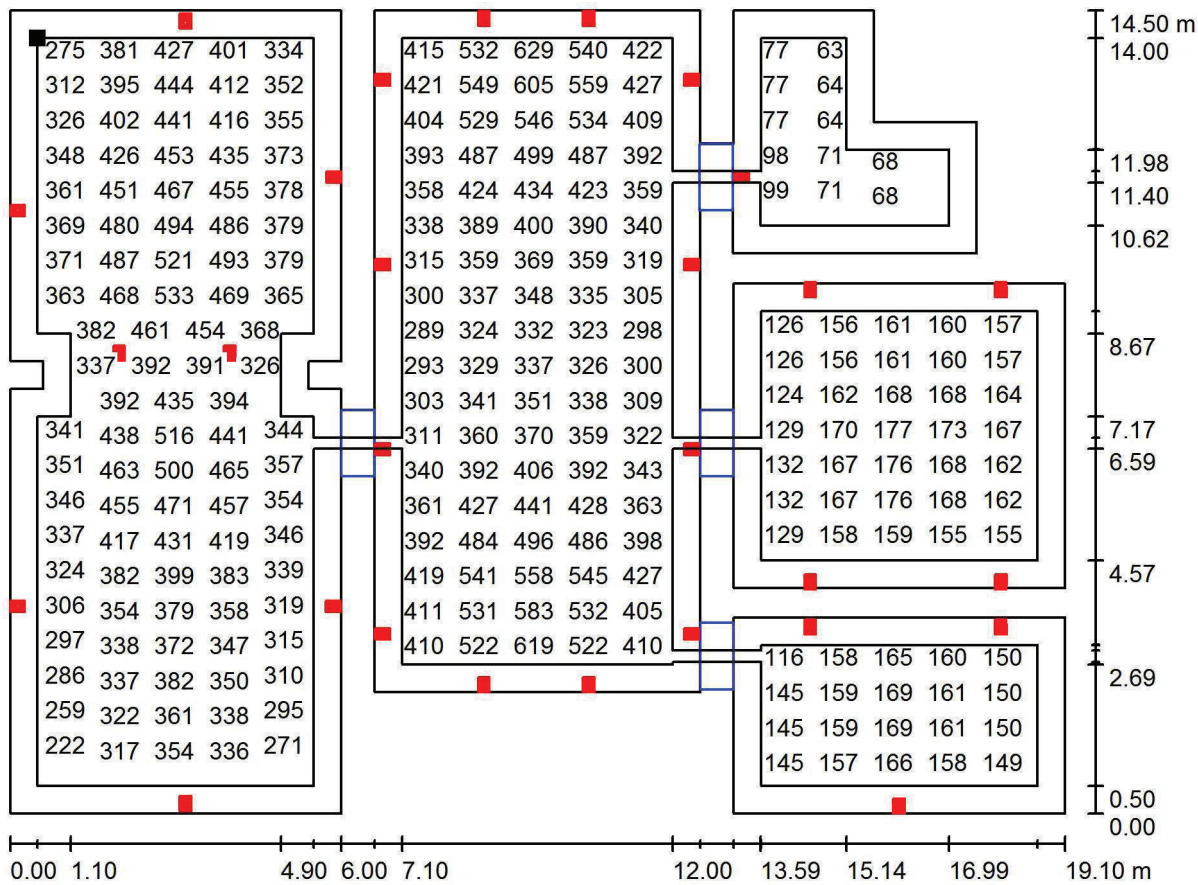


Scale 1 : 137

PIANO RIALZATO / False Colour Rendering



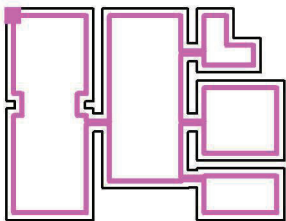
PIANO RIALZATO / Workplane / Value Chart (E)



Values in Lux, Scale 1 : 137

Not all calculated values could be displayed.

Position of surface in room:
Working plane with 0.500 m
Boundary Zone
Marked point:
(77.025 m, 60.757 m, 0.850 m)

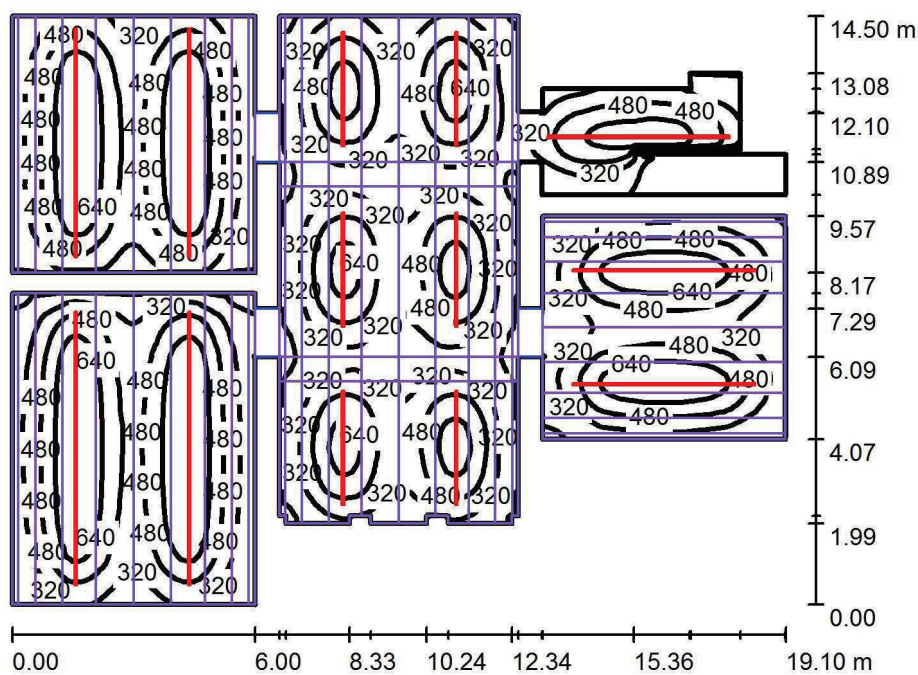


Grid: 128 x 128 Points

E_{av} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	u_0	E_{min} / E_{max}
326	62	632	0.189	0.097

180123_ VILLA LIBERTY INTERNO_PIANO SEMINTERRATO_ R00

PIANO SEMINTERRATO / Summary



Height of Room: 3.000 m, Mounting Height: 2.600 m, Maintenance factor: 0.80

Values in Lux, Scale 1:187

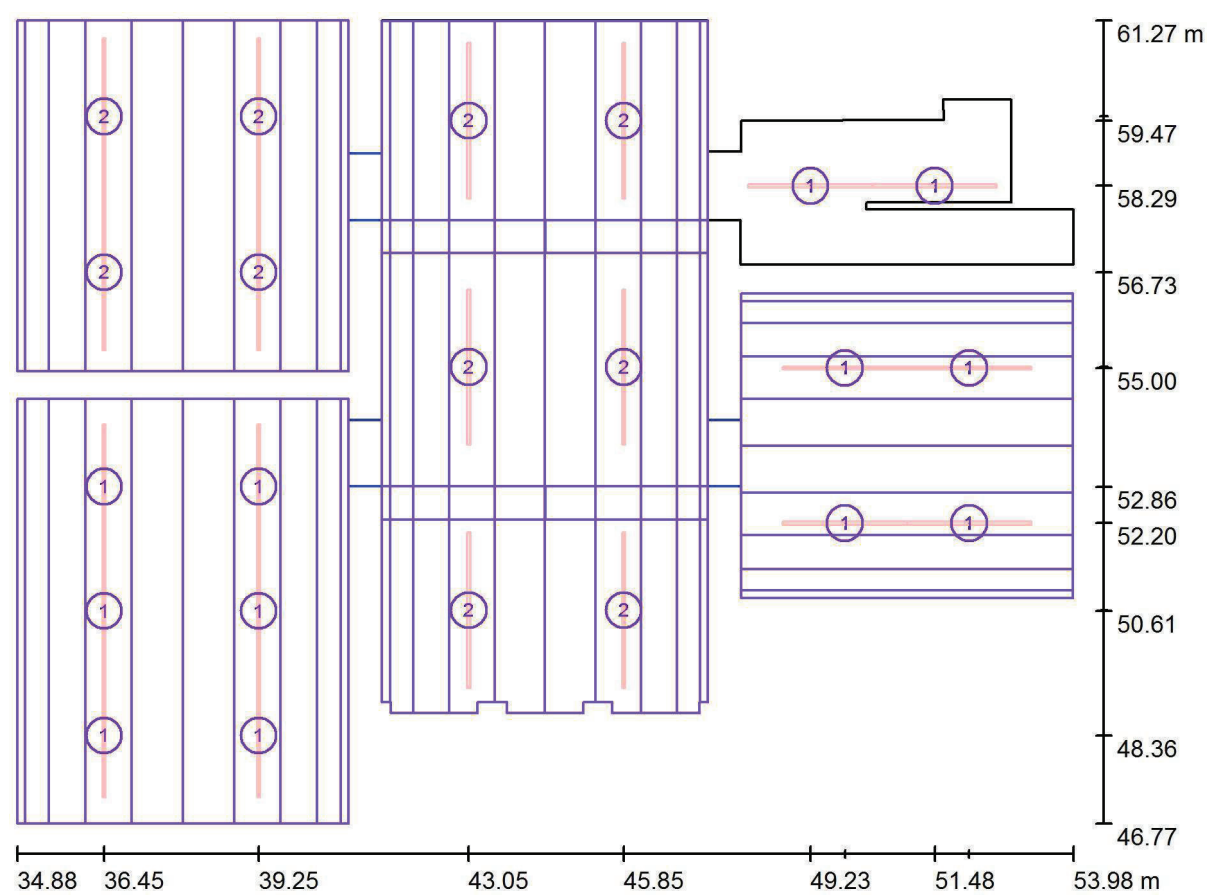
Surface	ρ [%]	E_{av} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	u_0
Workplane	/	434	16	807	0.036
Floor	20	379	20	599	0.052
Ceilings (123)	70	347	1.44	1422	/
Walls (54)	50	161	2.25	1028	/

Workplane:

Height: 0.850 m
 Grid: 128 x 128 Points
 Boundary Zone: 0.000 m

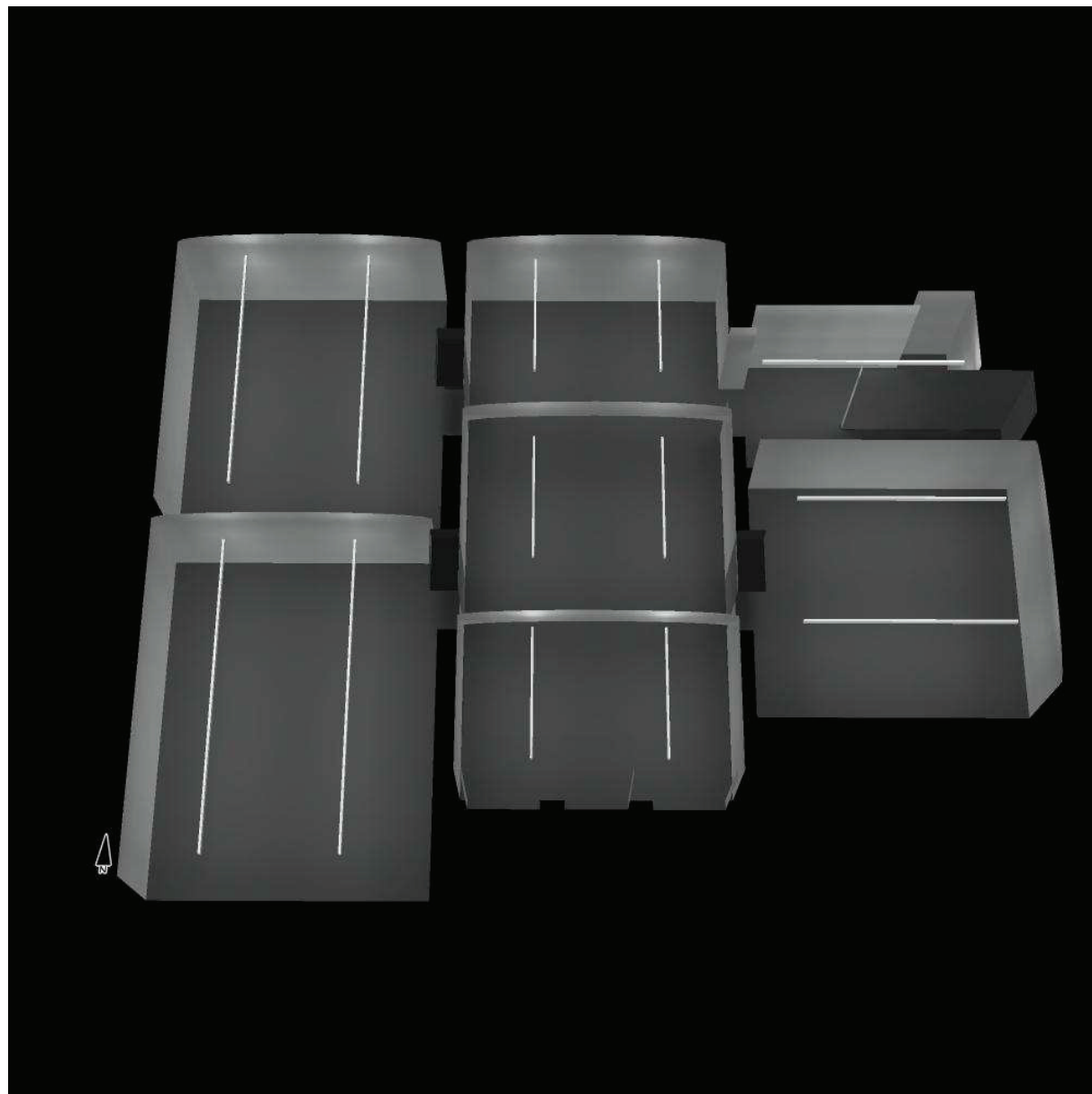
Illuminance Quotient (according to LG7): Walls / Working Plane: 0.295, Ceiling / Working Plane: 0.799.

PIANO SEMINTERRATO / Luminaires (layout plan)

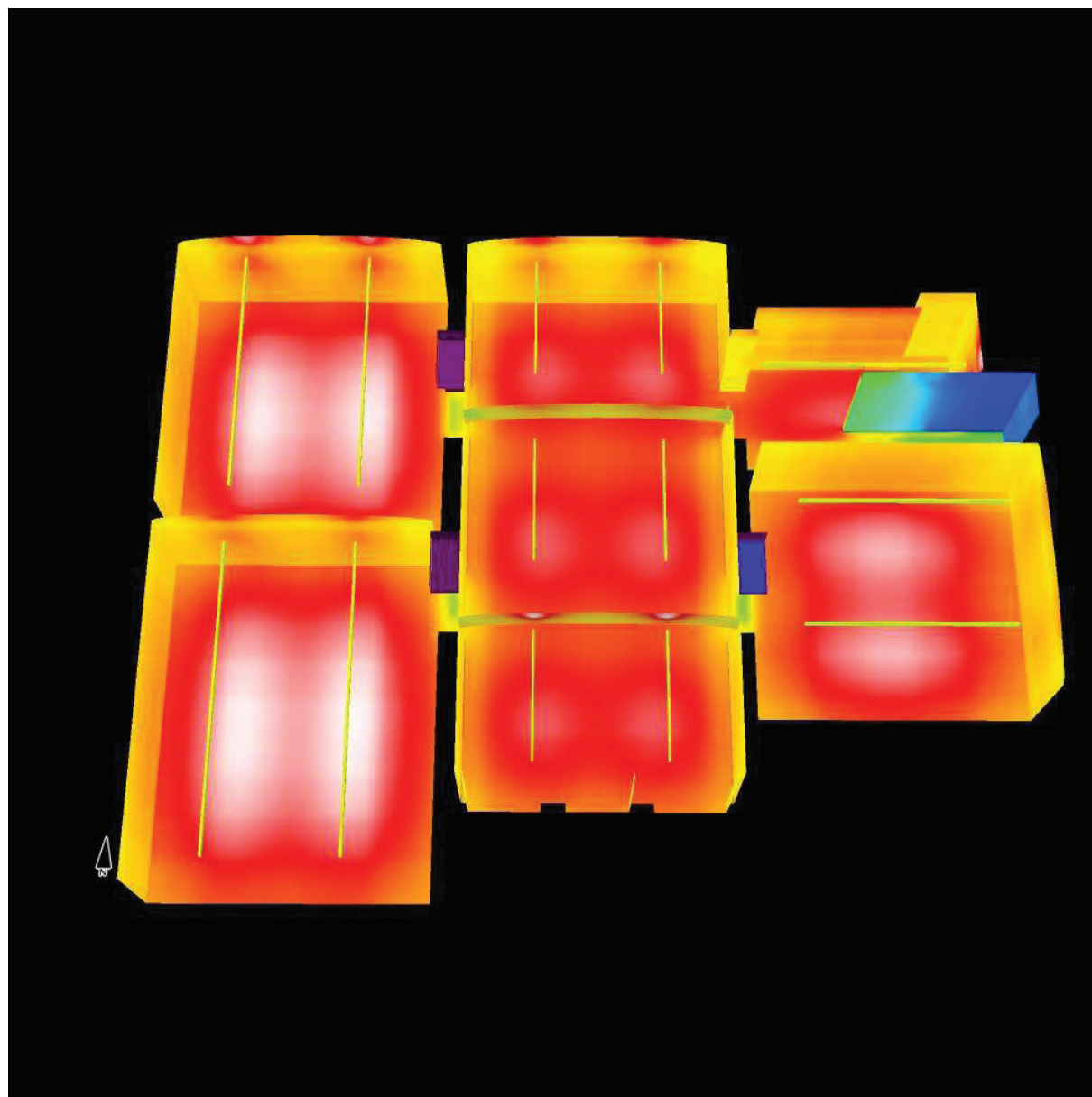


Scale 1 : 137

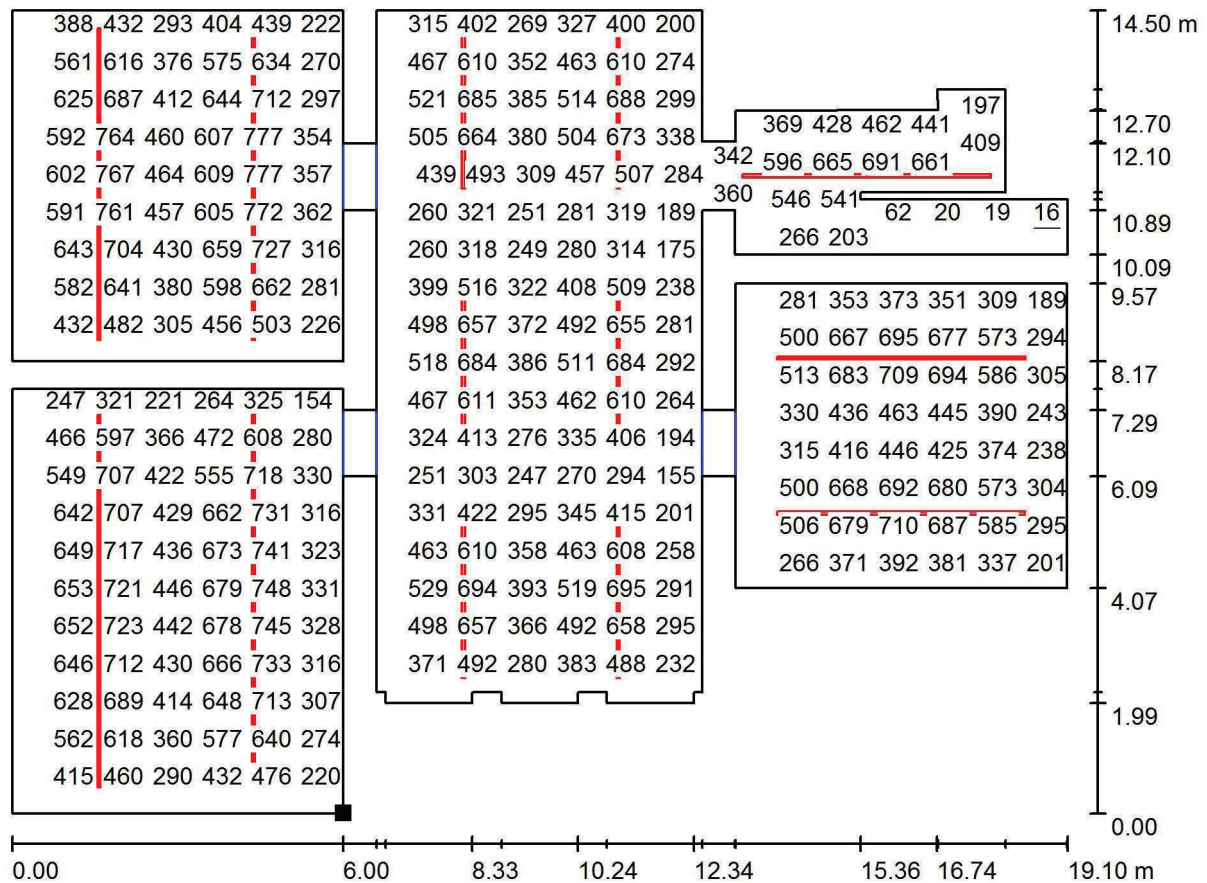
PIANO SEMINTERRATO / 3D Rendering



PIANO SEMINTERRATO / False Colour Rendering



PIANO SEMINTERRATO / Workplane / Value Chart (E)

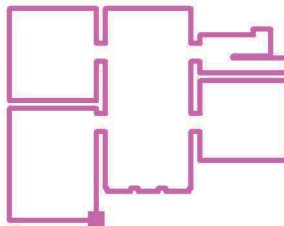


Not all calculated values could be displayed.

Position of surface in room:

Marked point:

(40.878 m, 46.774 m, 0.850 m)



Grid: 128 x 128 Points

E_{av} [lx]
434

E_{min} [lx]
16

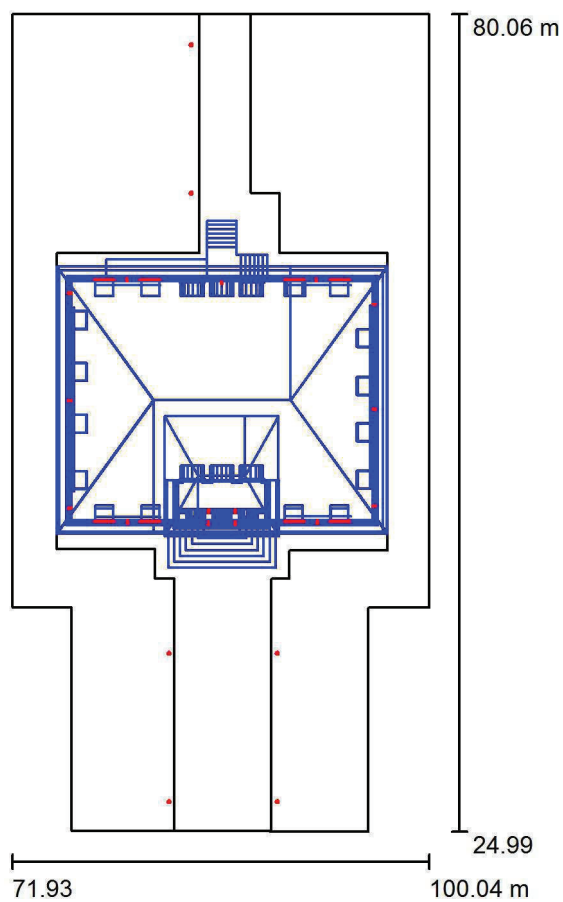
E_{max} [lx]
807

u_0
0.036

E_{min} / E_{max}
0.019

180122_ VILLA LIBERTY ESTERNO_ R00

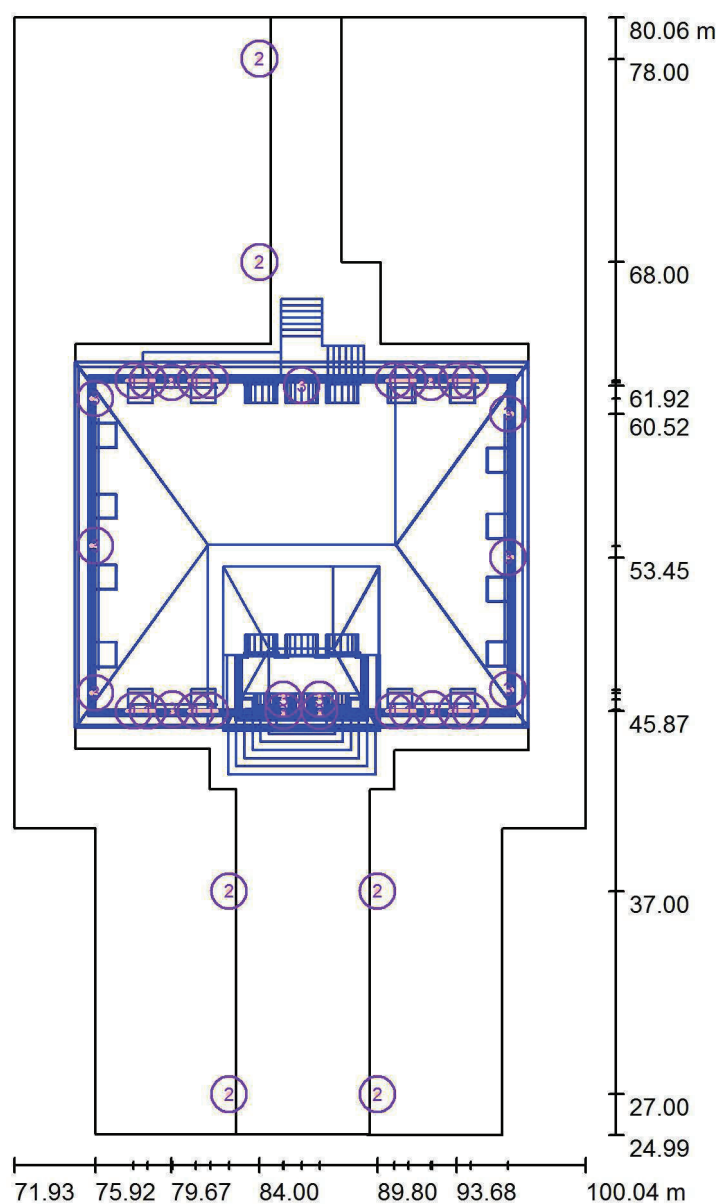
Exterior Scene 1 / Planning data



Maintenance factor: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 2.5%

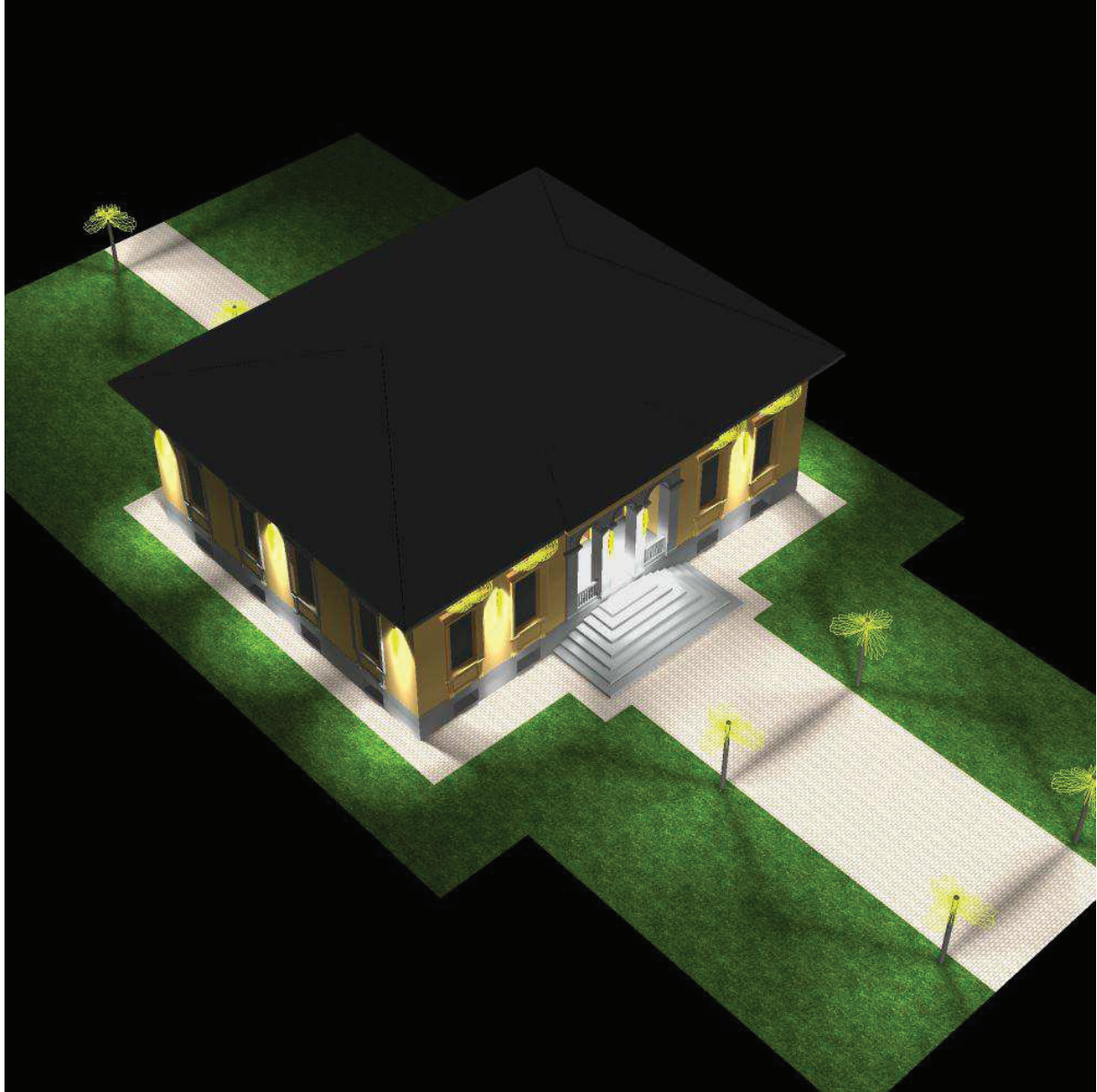
Scale 1:511

Exterior Scene 1 / Luminaires (layout plan)

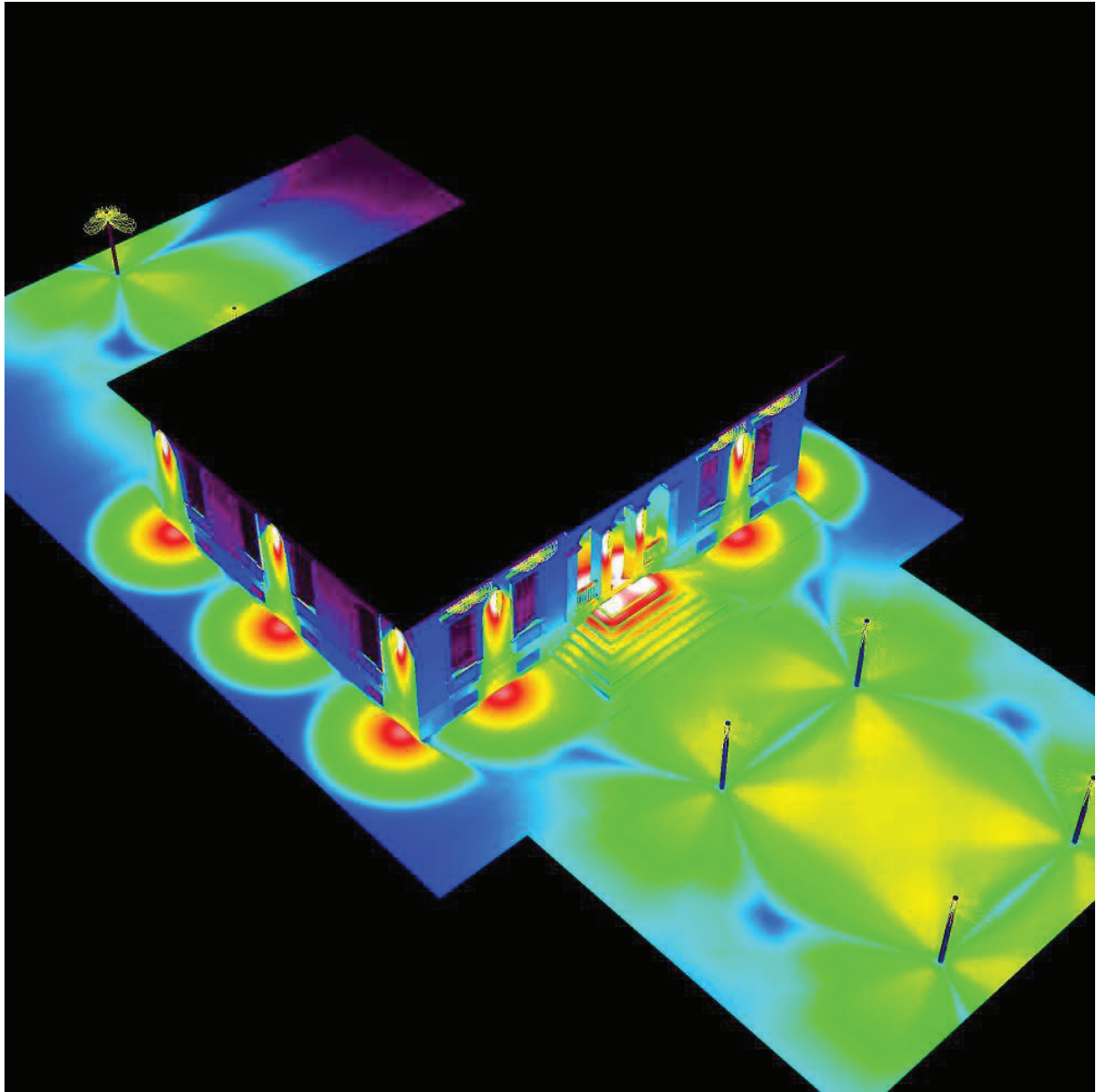


Scale 1 : 373

Exterior Scene 1 / 3D Rendering



Exterior Scene 1 / False Colour Rendering

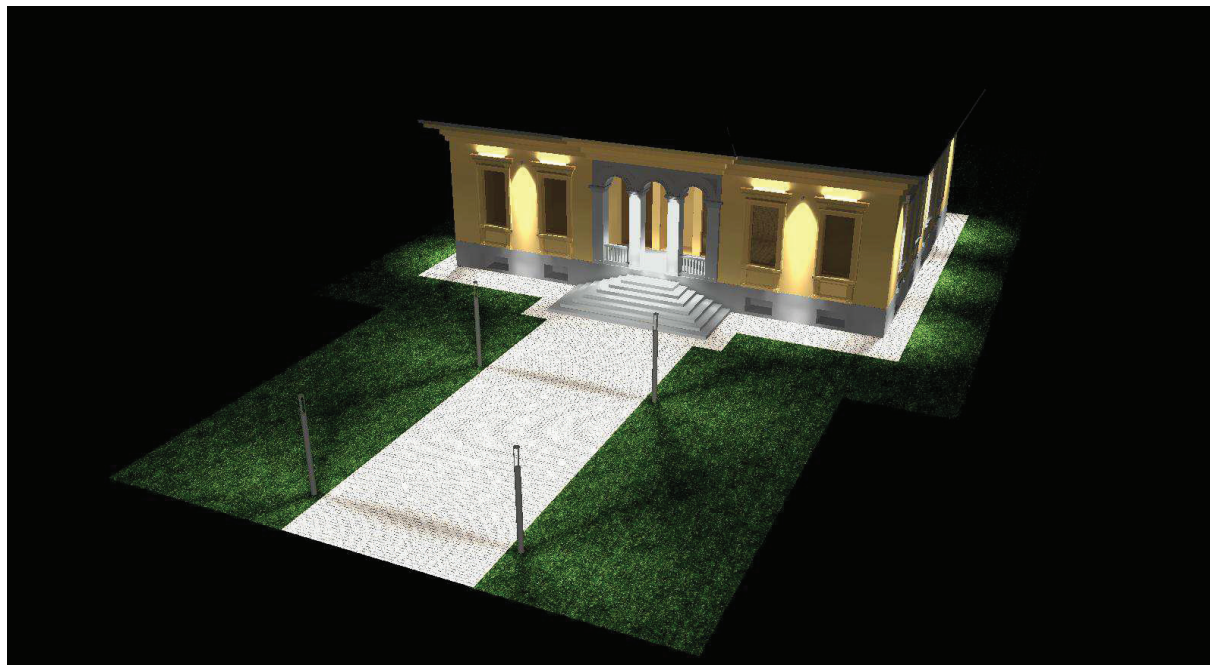


0 0.50 1 5 10 25 50 100 200 lx









SCHEMI QUADRI ELETTRICI

IMPIANTO ELETTRICO
QUADRI ELETTRICI
Progetto :
PALAZZINA LIBERTY-STRESA

Disegnato :

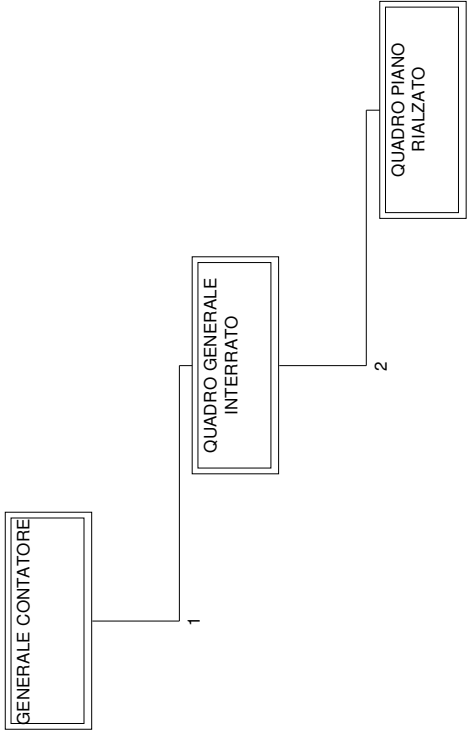
Coordinato :

N° di Disegno :
EL01

Tensione di Esercizio :
400 / 230 [V]

Sistema di distribuzione :
TT

Data : 08/02/2018
Pagina : 1



Nome quadro	GENERALE CONTATORE	QUADRO GENERALE INTERRATO	QUADRO PIANO RIALZATO			
Alimentazione - Sezione di fase [mm²]	10	10	4			
Alimentazione - Sezione di neutro [mm²]	10	10	4			
Alimentazione - Sezione di PE [mm²]	10	10	4			
Icc massima ai morsetti di entrata	4,058	2,096	0,911			
Corrente fase L1 [A]	20,36	20,36	0,00			
Corrente fase L2 [A]	20,37	20,37	0,00			
Corrente fase L3 [A]	39,09	39,09	9,66			
Corrente fase N [A]	19,33	19,33	9,66			
Potere di interruzione (PI)	Icn/Icu	Icn/Icu	Icn/Icu			
PI dei Btdin secondo norma	CEI EN 60898	CEI EN 60898	CEI EN 60898			
Note						

IMPIANTO ELETTRICO
QUADRI ELETTRICI
Progetto :
PALAZZINA LIBERTY-STRESA

Disegnato :

Coordinato :

N° di Disegno :
EL01

Quadro :
1 - GENERALE CONTATORE

Tipo involucro :
Calotte da parete IP40

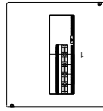
Ingombro totale [mm] :
190 x 180 x 74

Tipo porta :
No

Tipo fondo :
Chiuso

Tipo laterale :
Chiuso

Data : 08/02/2018
Pagina : 3



IMPIANTO ELETTRICO
QUADRI ELETTRICI

Progetto :
PALAZZINA LIBERTY-STRESA

Disegnato :

Coordinato :

N° di Disegno :
EL01

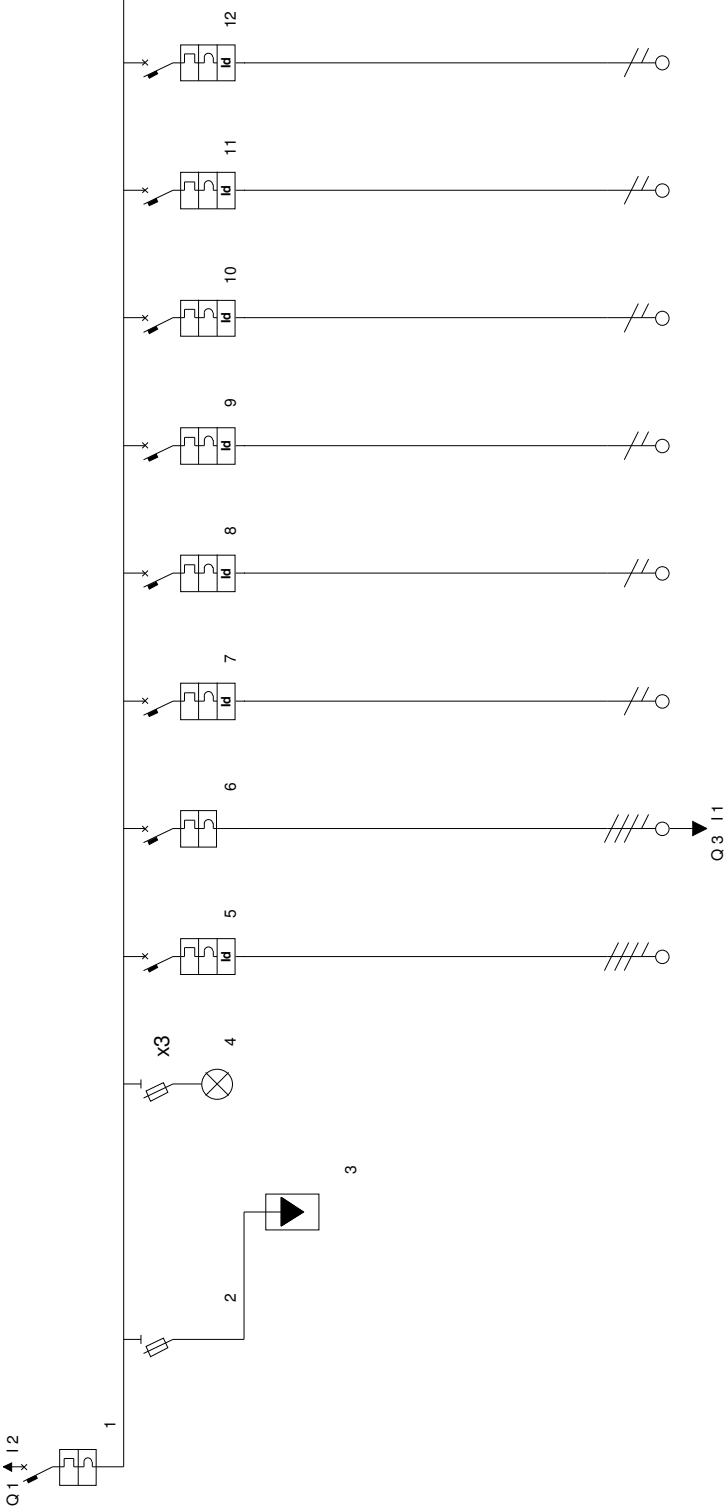
Tensione di Esercizio :
400 / 230 [V]

Quadro :
2 - QUADRO GENERALE INTERRATO

Back Up
No

Potere di interruzione (PI)
Icn/Icu

Data : 08/02/2018
Pagina : 4



Descrizione linea	LINEA DA CONTATORE	SEZIONATORE	SCARICATORE	PRESENZA TENSIONE	UNITA' CONDIZIONA- MENTO	QUADRO PIANO RIALZATO	ASCENSORE	POMPA SOLLEVAMENTO	PRESE FM ESPOSIZ. LATO EST	PRESE FM ESPOSIZ. LATO OVEST	PRESE FM BOILER BAGNI	RADIATORI BAGNI	
Fasi della linea	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N			L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 N	L2 N	L3 N	L2 N	L3 N	L3 N	
Codice articolo	F84A/50	F313N	F10L/4	3xSPIE R	G8843A/20AC	F84A/16	G8813A/16AC	G8813A/10AC	G8813A/16AC	G8813A/16AC	G8813A/16AC	G8813A/16AC	
Modulo differenziale		T/6		FUSIBILI									
Corrente regolata Ir [A]	1 • In = 50	1 • In = 6			1 • In = 20	1 • In = 16	1 • In = 16	1 • In = 10	1 • In = 16	1 • In = 16	1 • In = 16	1 • In = 16	
Potenza totale	18,000 kW	0,000 kW			11,000 kW	2,000 kW	1,000 kW	0,500 kW	0,500 kW	0,500 kW	0,500 kW	2,000 kW	
Ku / Kc	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00			1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	
Potenza effettiva	18,000 kW	0,000 kW			11,000 kW	2,000 kW	1,000 kW	0,500 kW	0,500 kW	0,500 kW	0,500 kW	2,000 kW	
Corrente di impiego Ib [A]	39,09				15,90	9,66	4,83	2,42	2,42	2,42	2,42	9,66	
Sezione fase [mm²]					6	4	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	
Sezione neutro [mm²]					6	4	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	
Sezione PE [mm²]					6	4	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	
Portata fase [A]					36	28	24	24	24	24	24	24	
Lunghezza linea [m]					25,0	25,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	
C.d.T. linea / C.d.T. totale					0,64 % / 1,68 %	0,54 % / 1,58 %	0,35 % / 1,38 %	0,17 % / 1,21 %	0,17 % / 1,21 %	0,17 % / 1,21 %	0,17 % / 1,21 %	0,69 % / 1,73 %	
Sezione cablaggio di fase [mm²]	25	2,5			6	6	4	4	4	4	4	4	
Codice Morsetti	037165				037163	037163	037162	037162	037162	037162	037162	037162	

IMPIANTO ELETTRICO
QUADRI ELETTRICI

Progetto :
PALAZZINA LIBERTY-STRESA

Disegnato :

Coordinato :

N° di Disegno :
EL01

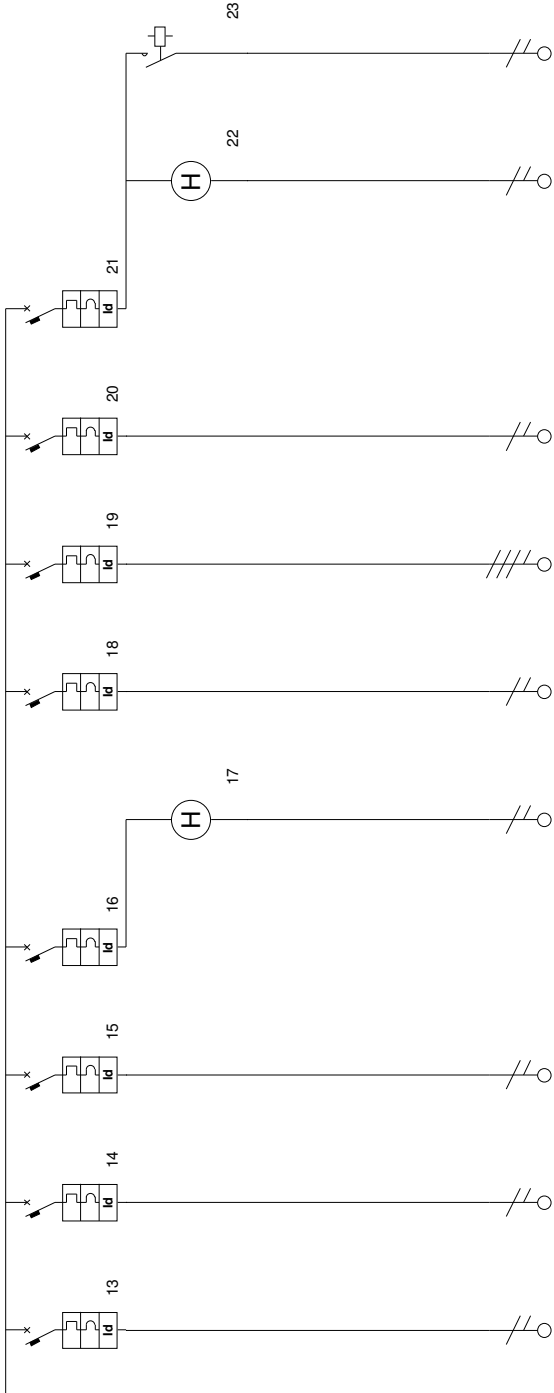
Tensione di Esercizio :
400 / 230 [V]

Quadro :
2 - QUADRO GENERALE INTERRATO

Back Up
No

Potere di interruzione (PI)
Icn/Icu

Data : 08/02/2018
Pagina : 5



Descrizione linea	ILLUMINAZIONE SERVIZI PIANO INTERRATO	ILLUMINAZIONE ESPOSIZIONE PIANO INTERRATO	ILLUMINAZIONE EMERGENZA	ASPIRATORI VAM	OROLOGIO	RACK DATI UPS SERVIZI RETE	PRESA TRIFASE	RISERVA	ILLUMINAZIONE ESTERNA	TEMPORIZZA- TORE LUCI	INSEGNA		
Fasi della linea	L1 N	L1 N	L1 N	L3 N	L3 N	L3 N	L1 L2 L3 N	L1 N	L3 N	L3 N	L3 N		
Codice articolo	G8813A/10AC	G8813A/10AC	G8813A/10AC	G8813A/10AC	F66GR/1	G8813A/10AC	G8843A/16AC	G8813A/10AC	G8813A/10AC	F66GR/1	FC2A2/230		
Modulo differenziale													
Corrente regolata Ir [A]	1 • In = 10	1 • In = 10	1 • In = 10	1 • In = 10	1 • In = 16	1 • In = 10	1 • In = 16	1 • In = 10	1 • In = 10	1 • In = 6	1 • In = 6		
Potenza totale	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW		
Ku / Kc	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00		
Potenza effettiva	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW		
Corrente di impiego Ib [A]													
Sezione fase [mm²]	1.5	1.5	1.5	1.5	2.5	1.5		1.5		1.5	1.5		
Sezione neutro [mm²]	1.5	1.5	1.5	1.5	2.5	1.5		1.5		1.5	1.5		
Sezione PE [mm²]	1.5	1.5	1.5	1.5	2.5	1.5		1.5		1.5	1.5		
Portata fase [A]	18	18	18	18	24	18		18		18	18		
Lunghezza linea [m]	15,0	10,0	10,0	15,0	15,0	15,0	0,0	10,0		15,0	1,0		
C.d.T. linea / C.d.T. totale	0,00 % / 1,04 %	0,00 % / 1,04 %	0,00 % / 1,04 %		0,00 % / 1,04 %	0,00 % / 1,04 %		0,00 % / 1,04 %		0,00 % / 1,04 %	0,00 % / 1,04 %		
Sezione cablaggio di fase [mm²]	2.5	2.5	2.5	2.5	4	2.5	4	2.5	2.5	2.5	2.5		
Codice Morsetti	037161	037161	037161		037162	037161	037162	037161		037161	037161		

IMPIANTO ELETTRICO
QUADRI ELETTRICI
Progetto :
PALAZZINA LIBERTY-STRESA

Disegnato :

Coordinato :

N° di Disegno :
EL01

Quadro :
2 - QUADRO GENERALE INTERRATO

Tipo involucro :
Quadro MDX 800 - IP30

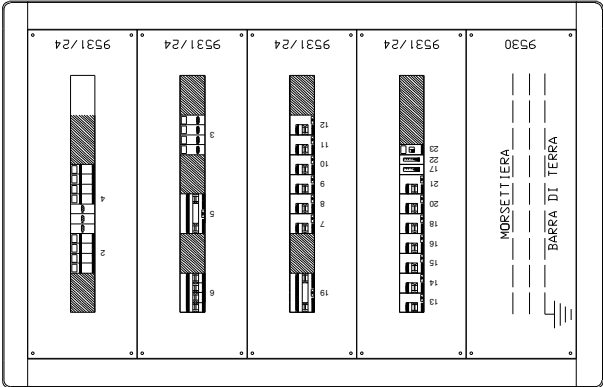
Ingombro totale [mm] :
705 x 1.095 x 249

Tipo porta :
No

Tipo fondo :
Chiuso

Tipo laterale :
Pannello

Data : 08/02/2018
Pagina : 6



IMPIANTO ELETTRICO
QUADRI ELETTRICI

Progetto :
PALAZZINA LIBERTY-STRESA

Disegnato :

Coordinato :

N° di Disegno :
EL01

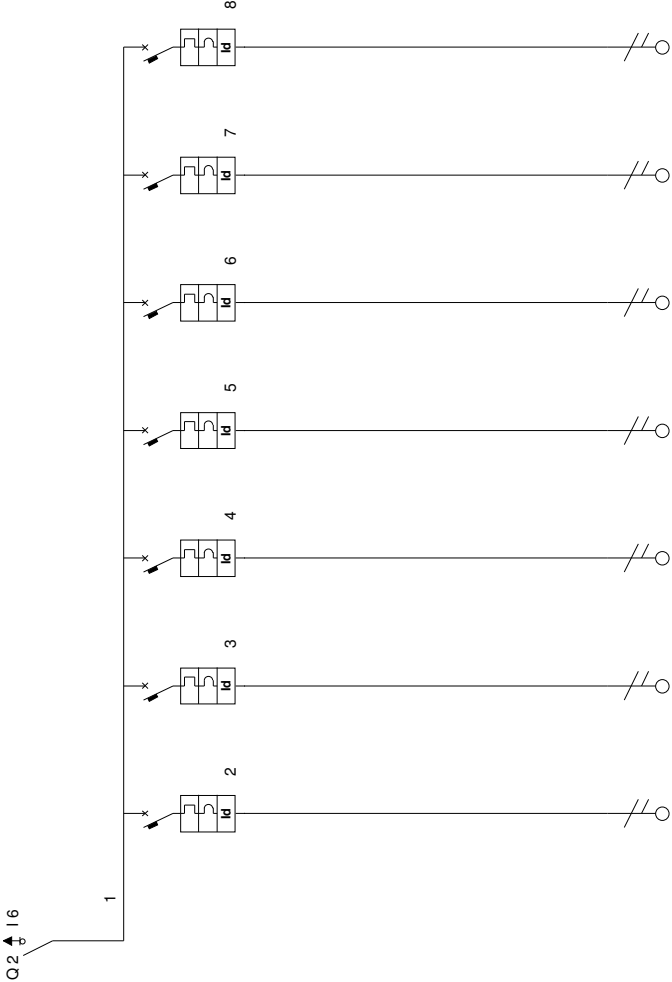
Tensione di Esercizio :
400 / 230 [V]

Quadro :
3 - QUADRO PIANO RIALZATO

Back Up
No

Potere di interruzione (PI)
Icn/Icu

Data : 08/02/2018
Pagina : 7



Descrizione linea	GENERALE SALE OPERATORIE	ILLUMINAZIONE ESPOSIZ. LATO EST	ILLUMINAZIONE ESPOSIZ. LATO OVEST	ILLUMINAZIONE EMERGENZA	PRESE FM ESPOSIZIONE	PRESE FM UFFICIO	CENTRALE ANTINCENDIO EVAC	RISERVA				
Fasi della linea	L1 L2 L3 N	L2 N	L2 N	L2 N	L3 N	L3 N	L3 N	L3 N				
Codice articolo	F74/16N	G8813A/10AC	G8813A/10AC	G8813A/10AC	G8813A/16AC	G8813A/16AC	G8813A/10AC	G8813A/10AC				
Modulo differenziale												
Corrente regolata Ir [A]	1 • In = 16	1 • In = 10	1 • In = 10	1 • In = 10	1 • In = 16	1 • In = 16	1 • In = 10	1 • In = 10				
Potenza totale	2,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	1,000 kW	1,000 kW				
Ku / Kc	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00				
Potenza effettiva	2,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	1,000 kW	1,000 kW				
Corrente di impiego Ib [A]	9,66						4,83	4,83				
Sezione fase [mm²]	1,5	1,5	1,5	1,5	2,5	2,5	1,5					
Sezione neutro [mm²]	1,5	1,5	1,5	1,5	2,5	2,5	1,5					
Sezione PE [mm²]	1,5	1,5	1,5	1,5	2,5	2,5	1,5					
Portata fase [A]	18	18	18	18	24	24	18					
Lunghezza linea [m]	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	0,0				
C.d.T. linea / C.d.T. totale	0,00 % / 1,58 %	0,00 % / 1,58 %	0,00 % / 1,58 %	0,00 % / 1,58 %	0,00 % / 1,58 %	0,00 % / 1,58 %	0,83 % / 2,41 %					
Sezione cablaggio di fase [mm²]	4	2,5	2,5	2,5	4	4	4	4				
Codice Morsetti	037162	037161	037161	037161	037162	037162	037162	037162				

IMPIANTO ELETTRICO
QUADRI ELETTRICI
Progetto :
PALAZZINA LIBERTY-STRESA

Disegnato :

Coordinato :

N° di Disegno :
EL01

Quadro :
3 - QUADRO PIANO RIALZATO

Tipo involucro :
Multiboard (36-72 DIN) -
IP40(incasso/resina)

Ingombro totale [mm] :
425 x 610 x 133

Tipo porta :
Si

Tipo fondo :
Chiuso

Tipo laterale :
Chiuso

Data : 08/02/2018
Pagina : 8

